Preis: 2,— DM



Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

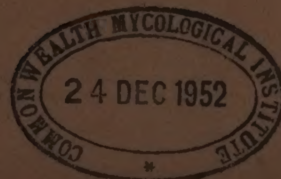
von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

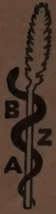
NEUE FOLGE · JAHRGANG 6 (Der ganzen Reihe 32. Jahrg.) · HEFT 11 / 1952

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 6 (32), 1952, S. 201–220



INHALT

Bei unregelmäßiger Zustellung des „Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" wird empfohlen, sich an das zuständige Postamt zu wenden.



HEFT 11

Neue Folge · Jahrgang 6 · November 1952

Der ganzen Reihe 32. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Die Wirkung von Berührungsgiften auf verschiedene Insektenarten und eine biologische Methode zur quantitativen Bestimmung von Gamma-Hexachlorcyclohexan in Pflanzenschutzmitteln

Von Dr. Kurt Sellke

Biologische Zentralanstalt Berlin, Kleinmachnow

In der Literatur über die in Deutschland gebräuchlich gewordenen modernen Kontaktinsektengifte der DDT-, Hexa- und E-Gruppe ist im allgemeinen die Ansicht zu finden, daß „die Insektizidität vom DDT über HCCH zum E-Stoff zunimmt" — „alle mit DDT und darüber hinaus mit HCCH erfaßbaren Schadinsekten werden auch von den E-Mitteln vernichtend getroffen" (Münchberg). Obwohl verschiedene insektizide Pflanzenschutzmittel ziemlich vielseitige Anwendung gestatten, trifft diese Auffassung in so allgemeiner Form doch nicht zu. Bekannt — und auch von Münchberg erwähnt — ist z. B., daß E-Stäubemittel (E 605, Wofatox) gegen Kartoffelkäfer und -larven nicht ausreichend wirken, was zur Weiterbearbeitung des Wirkstoffes Anlaß gegeben und G. Schrader zum Thiophosphorsäureester des Methyloxycumarins (Potasan) geführt hat, der zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers geeignet ist, Blattläuse aber nicht mehr zufriedenstellend abtötet. Aus eigenen Versuchen ging hervor (7), daß der E-Wirkstoff zur Bekämpfung der Kohlfliege, vor allem auch des Kohlgallenrüßlers und des gefleckten Kohlstengelrüßlers nicht am Platze ist, während z. B. Hexachlorcyclohexan diese Aufgabe löst.

Im folgenden wird über Versuche mit den genannten insektentötenden Wirkstoffen berichtet und nachgewiesen, wie die modernen hochinsektiziden Verbindungen auf verschiedene Insektenarten unterschiedlich wirken. Sie weichen sowohl hinsichtlich der Schnelligkeit ihrer Wirkung als auch der Wirkstoffmenge zur Erzielung gleicher Vergiftungseffekte voneinander ab. Die Versuche belegen die vielfach auch in der Praxis zuwenig beachtete Tatsache, daß die synthetischen Verbindungen, hier unabhängig von Gebrauchszubereitungen nach ihren insektiziden Substanzen beurteilt, spezifische Wirkung haben, so daß sich die insektiziden Stoffe nur für bestimmte Anwendungszwecke und gegen gewisse Schädlinge oder Schädlingsgruppen eignen. Dabei läßt sich im Einzelfalle nicht voraussagen, welcher der genannten Wirkstoffe gegen eine Insektenart mit Aussicht auf Erfolg ins Feld geführt werden muß.

Folgende Insektenarten dienten als Versuchstiere: *Drosophila spec.*, *Calandra granaria* L., *Acanthoscelides obtectus* L., ferner Blattlausarten (*Doralina pomi* Dav., *Rhopalosiphonius latysiphon* Dav.) und andere Arten verschiedener Insektenfamilien.

Für die Versuche wurden Hexachlorcyclohexan (α-, β-, γ- und δ-Isomere), pp'-DDT sowie op-DDT, ferner Dimethylparanitrophenylmonothiophosphat (E-Wirkstoff) bzw. Diaethylparanitrophenylmonothiophosphat (Parathion) als Azetonlösung benutzt. Die Versuche mit Taufliegen wurden im Erlenmeyer-Kölbchen mit darin eingebrachten getränkten und lufttrockenen Rundfilterpapieren durchgeführt. Kornkäfer, Blattläuse usw. wurden in Petrischalen auf ebenso behandelten Rundfiltern gehalten und zwar so, daß die Filterlage vom einfallenden Schalenteil festgehalten wurde, so daß kein Tier unter das Filterplättchen gelangen konnte.

Beobachtet man Taufliegen in Kölbchen mit giftgetränkten Rundfiltern, so beginnen die Vergiftungserscheinungen nach gewisser Zeit, die vom Wirkstoffbelag des beflogenen Papieres abhängig ist. Die Fliegen schwirren, beginnen zu taumeln und verschwinden mit der Zeit aus dem Hohlraum des waagerecht liegenden Gefäßes. Endlich liegen sie, unfähig aufzufliegen, an der tiefsten Stelle auf dem Rücken. Die Zeit bis zum Eintritt der Fortbewegungsunfähigkeit diente in den Versuchen als Vergleichsmaßstab für die Wirkung der insektiziden Stoffe auf Drosophila.

Unter sonst gleichen Bedingungen ergeben sich für Gamma-Hexachlorcyclohexan, E-Wirkstoff sowie den entsprechenden Aethylester und pp'-DDT die in Abb. 1 dargestellten Kurven der Einwirkungszeit in Abhängigkeit von der Wirkstoffmenge (hier der Konzentration der Wirkstofflösungen in Azeton, deren auf die Filter gebrachte Menge stets die gleiche war).

Aus den Kurvenbildern ist zu ersehen, daß auf Drosophila der Hexa-Gamma-Wirkstoff eine überragende insektizide Wirkung ausübt. Der Kurvenverlauf läßt erkennen, daß der E-Stoff auf diese Fliegenart (auch bei höheren als den angewandten

Dosierungen) nicht imstande ist, überhaupt so schnell zu wirken. Hexa-Gamma-Lösungen in Azeton von 0,001 Prozent bis 0,004 Prozent erzielen bei der beschriebenen Versuchsanstellung dieselbe Wirkung auf Taufliegen wie Thiophosphorsäureesterlösungen von 0,02 Prozent bis 0,06prozentiger Konzentration, d. h. mit einem um mehr als eine Zehnerpotenz höheren Wirkstoffgehalt bei dieser Applikation.

Mir ist kein weiteres Experiment bekannt geworden, in dem eine insektizide Substanz von derartig geringer Menge eine so rasche Wirkung entfaltet wie Gammexan in diesem Falle. E-Verbindungen wirken, wie schon erwähnt, erst in größerer Menge, im allgemeinen langsamer auf Taufliegen. E-Wirkstoff und der Aethylthiophosphorsäureester verhalten sich gegenüber Taufliegen annähernd übereinstimmend, so daß in Abb. 1 nur eine Kurve für beide Verbindungen eingezeichnet ist. pp'-DDT kommt erst in Konzentrationen, die um noch eine weitere Zehnerpotenz stärker sind, zur Wirkung auf Drosophila. Für diesen insektentötenden Wirkstoff sind Taufliegen nicht die geeigneten Versuchstiere, weil seine Initial-Toxizität für sie zu gering ist.

Wiederholt man solche Versuche mit denselben begifteten Filterplättchen an der Kartoffelkellerlaus (*Rhopalosiphonius latysiphon* Dav.), so zeigt sich ein anderes Bild: Die abtötende Wirkung setzt bei den E-Stoff-Lösungen rascher ein, und Gammexan hat bei gleichen Dosierungen unter sonst gleichen Versuchsbedingungen geringeren Effekt, wie Abb. 2 veranschaulicht. Hexa-Gamma-Konzentrationen unter 0,02 Prozent (in Azeton bei konstanter Menge Tränklösung) haben gegen Kartoffelkellerlaus keine mehr vom unbehandelten Kontroll-

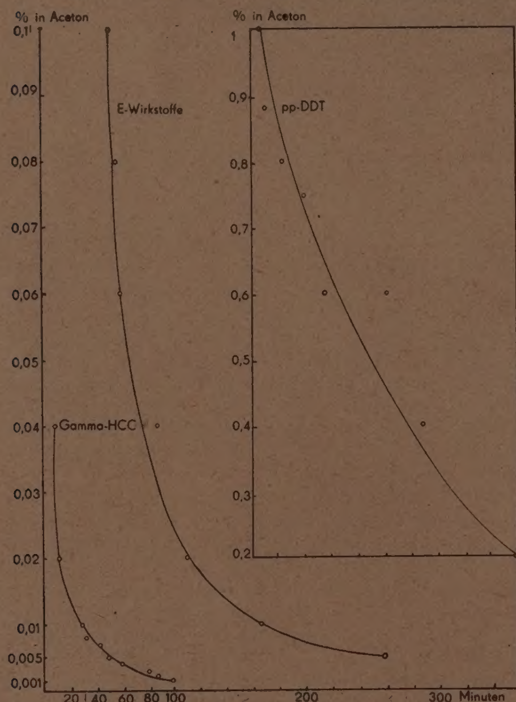


Abb. 1. Einwirkungszeit von Gamma-HCC, E-Wirkstoff und pp'-DDT auf Taufliegen bis zur Reglosigkeit in Abhängigkeit von der Wirkstoffmenge — gemessen an der Konzentration der Acetonlösung — auf Rundfilterplättchen.

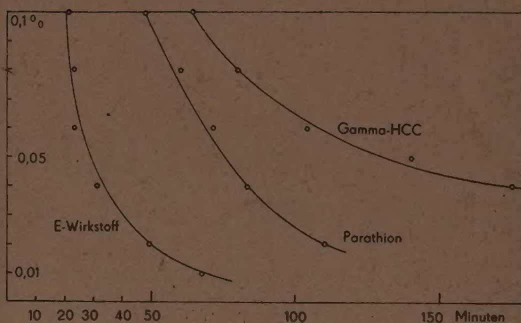


Abb 2. Wirkung von E-Wirkstoff, Parathion und Gamma-HCC bei gleicher Dosierung auf Kartoffelkellerlaus an insektizidgetränkten Filterplättchen, beobachtet bis zum Eintritt der Reglosigkeit.

versuch unterschiedene Wirkung, während dieselbe Wirkstoffmenge auf Drosophila schon fast das überhaupt mögliche Wirkungsmaximum erreicht. Die Giftempfindlichkeitsunterschiede müssen im Stoffwechsel der Versuchstiere begründet sein. Zu beachten ist, daß die bei der Kellerlaus benutzten Gamma-HCC-, E- und Parathionlösungen die zehnfache Konzentration der an Drosophila erprobten haben.

Bei den Blattläusen ist dieses Verhalten gegenüber den beiden Insektengiften die Regel, wie aus weiteren, hier nicht besprochenen Versuchen mit anderen Arten, z. B. bei Mehliger Pflaumenlaus und Kohlblattlaus, sowie aus der Erfahrung mit E- und HCC-Spritzmitteln bei der praktischen Schädlingsbekämpfung geschlossen werden darf. Keineswegs gilt die hohe E-Wirkstoff-Empfindlichkeit jedoch für alle Blattläuse. Die grüne Apfellaus *Doralina pomi* Dav. spricht z. B. nur zögernd auf E-Wirkstoff an, während sie auf hexagetränkten Filtern schnell abstirbt. Abb. 3 gibt die Abhängigkeit der Expositionszeit (bis zum Eintritt völliger Lähmung) von der dem Papier aufgetropften Wirkstoffmenge bei dieser Art wieder. Für die Darstellung ist in diesem Falle mit Hilfe eines halblogarithmischen Koordinatenpapieres die Form der geraden Linie gewählt. Die eingetragenen Punkte sind die Mittelwerte aus je zehn Versuchen mit jeweils gleichen Wirkstoffkonzentrationen und Aufwandmengen je Filter. Bei Verwendung metrischer Koordinatenachsen bestimmen die ermittelten Punkte selbstverständlich Kurven von der in Abb. 1 und 2 dargestellten Art. Die Vergiftung entspricht für alle drei geprüften Insektizide nach ihrer funktionellen Abhängigkeit von Applikationszeit und -menge anderen Absterbevorgängen in der Natur. Die Giftwirkung einer Konzentration ist ihrem log proportional. Die Stärke der Wirkung ist allerdings deutlich verschieden: HCC wirkt am schnellsten, Methyl- und Aethylnitrophenylthiophosphorsäureester (Parathion) folgen in beträchtlichem Abstand. Die mangelnde Wirkung von E-Mitteln auf *Doralina pomi* zur Bekämpfung im Freiland erklärt sich mit dem Ergebnis der Wirkstoffversuche. Im Gegensatz zu vielen anderen Blattläusen ist diese Art leichter mit HCC-haltigen Emulsionen umzubringen, die z. B. gegen die Mehlige Pflaumenlaus oder die Schwarze Rübenlaus versagen. Die im neuerdings auf dem Markt erschienenen Präparat „Systox" enthaltene Substanz übertrifft übrigens sowohl HCC- als auch E-Wirkstoffe gegen Doralina noch bei weitem, wie orientierende

Versuche mit der Handelszubereitung ergeben haben.

Interessant ist auch die aus Abb. 2 und 3 ablesbare Tatsache, daß der E-Wirkstoff und der entsprechende Äthylester (Parathion) in ihrer Wirkung auf Kartoffelkellerlaus und andere Insekten Unterschiede aufweisen. Bei Drosophila ist das nicht der Fall. Der Methylester wirkt bei gleicher Wirkstoffmenge schneller als die Äthylverbindung auf die Blattläuse.

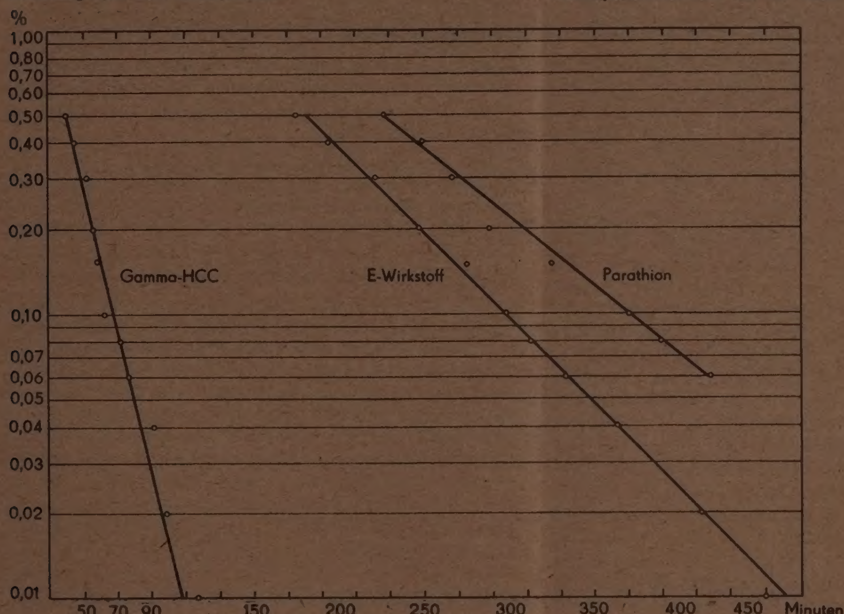


Abb. 3. Einwirkungszeit von Gamma-HCC, E-Wirkstoff und Parathion auf ungeflügelte Jungfern von *Doralina pomi* in Abhängigkeit von der Konzentration gleichdosierter Acetonlösungen. Darstellung auf halblogarithmischem Koordinatenpapier.

Auf Drosophila verursachen HCC- und E-Wirkstoff bald nach der Exposition deutliche Excitationserscheinungen, wie Flügelschwirren und Taumeln. Auch hexa vergiftete Blattläuse lassen sie zunächst an raschem Umherlaufen erkennen, während E-Präparate bei Blattläusen meist so wirken, daß die Tiere unmerklich reglos werden und absterben. Vorher pressen sie fast immer aus ihren Siphonen ein Exkrettröpfchen aus.

Im Gegensatz zur relativ geringen Wirkung auf die meisten Blattläuse übertrifft gegen andere Insekten das Hexachlorcyclohexan die E-Verbindungen zumeist an Stärke des Effektes. In Hexa-E-Gemischen richtet sich der Beginn sichtbarer Wirkung auf Drosophila nach dem Gehalt an HCC. Eine „synergistische“ Wirkung beider Stoffe ist weder auf die besonders hexaempfindlichen Taufliegen noch auf die E-empfindlichen Blattlausarten zu bemerken. Es ergibt sich daher aus dieser Wirkstoffmischung kein Vorteil, etwa im Sinne einer möglichen Herabsetzung der beiden Wirkstoffanteile in gemischten Gebrauchszubereitungen. Versuche mit Hexa-Ester-Mischpräparaten haben das auch für die Anwendung in der Freilandpraxis erwiesen.

Auf Speisebohnenkäfer (*Acanthoscelides obtectus* L.) wirkt, wie Abb. 4 zeigt, HCC stärker als auf den Kornkäfer (*Calandra granaria* L.) bei gleicher Dosierung unter sonst gleichen Bedingungen. E-Wirkstoff hat eine weitaus geringere Wirkung auf Speisebohnenkäfer als HCC, während die Kurven für den Kornkäfer bei den beiden Insektiziden weniger voneinander abweichen. Aethylthiophosphorsäureester hat übrigens auch auf Kornkäfer geringere Wirkung als die Methylverbindung. Seine 0,1prozentige Lösung in Azeton benötigt bei gleicher Dosierung auf den Filtern zur Erzeugung der Reglosigkeit die doppelte Zeit des E-Wirkstoffes unter sonst gleichen Versuchsbedingungen bei 19° C. Schnellere Wirkung ist auch bei höheren Gaben nicht zu erzielen. Der toxische Schwellenwert liegt höher. Die Aethylesterkurve ist in Abb. 4 nicht eingezeichnet.

Man erzielt bei Zimmertemperaturen mit dem E-Wirkstoff eine Lähmung der Blattläuse durch aufgelegte unbehandelte Filterlagen hindurch, jedoch nicht mit dem Aethylester. Die geringere Flüchtigkeit scheint ein Grund für seine dem E-Stoff nachstehende Wirkung auf Insekten zu sein. Daß auch die Gaswirkung von HCC mittels dieser einfachen Anordnung nachgewiesen werden kann, hat Heidenreich (2) berichtet.

Die Durchführung von quantitativen Gamma-HCC-Bestimmungen mit Hilfe des Taufliegentestes

Es liegt nahe, die durch die Kurven der Abb. 1 erläuterte Beziehung zwischen der Konzentration und der Wirkungszeit der Azetonlösungen zur quantitativen Bestimmung des Gamma-HCC-Gehaltes oder des E-Wirkstoffes auszunutzen. Da z. B. die chemische Analyse zur Messung des Gammexan-Anteils im HCC erheblichen apparativen Aufwand erfordert und nicht einfach zu bewerkstelligen ist, bedienen sich die Laboratorien der Pflanzenschutzforschung und der chemischen Industrie biologischer Testverfahren für diesen Zweck. Genauere Untersuchungen über den Grad der Übereinstimmung zwischen chemisch-physikalischen Gammexan-Bestimmungen und den Ergebnissen biologischer Verfahren liegen m. W. noch nicht vor oder sind zumindest noch nicht veröffentlicht. Im hiesigen Laboratorium sind nach Anschaffung der nötigsten Apparaturen Untersuchungen zu dieser Frage vorgesehen.

Für die biologischen Verfahren werden meist Taufliegen oder Kornkäfer als Testtiere benutzt. Die Methode besteht darin, daß aus einer für bekannte

Wirkstoff-Stammlösungen ermittelten Funktion die gesuchten Wirkstoffgehaltswerte für die Prüflösungen interpoliert werden. Voraussetzung ist, daß die benutzten Lösungen, z. B. mit eingewogenem HCC-Gehalt, aus einem einzigen Gammexanmuster mit möglichst genau bekannten physikalischen und chemischen Konstanten hergestellt und bei den Versuchen stets gleichmäßig dosiert werden.

Der Einfluß der außer dem Gammexan noch bekannten anderen Isomeren des HCC kann m. E. bei dem biologischen Test unbeachtet bleiben, ohne das Ergebnis zu beeinflussen. Außer der Gamma-Isomere hat keine der bisher technisch dargestellten Stereoisomeren eine für das Verfahren ins Gewicht fallende insektizide Wirkung. In Versuchen der beschriebenen Art mit Taufliegen zeigten mit gesättigter β-HCC-Lösungen getränkte Filter keinerlei Unterschied gegenüber dem unbehandelten Vergleich. Mit α-HCC-Isomere getränkte Filter übten eine sehr geringe insektizide Wirkung auf Drosophila aus, erreichten erst nach einem Tag Versuchsdauer überhaupt den Beginn von Vergiftungserscheinungen (Flügelschwirren), nach zwei Tagen einen gegenüber der natürlichen Erschöpfung der Fliegen im Vergleichsversuch erkennbaren Unterschied. Mit gesättigter δ-HCC-Lösung in Azeton getränkte Filter töteten bei 19° C Taufliegen in drei Stunden ab. Es kann nicht entschieden werden, ob diese von der immerhin gesättigten δ-Lösung herrührende insektizide Wirkung auf Spuren der Gamma-Isomere zurückzuführen ist. Jedenfalls ist die tausend- bis zweitausendfache Konzentration in Azeton nötig, um unter sonst gleichen Bedingungen bei α- und δ-Isomere überhaupt die Andeutung einer insektentötenden Wirkung auf Taufliegen bei der benutzten Versuchsanordnung zu erkennen. Die Frage einer etwaigen Wirkungssteigerung in Isomerengemischen ist nicht untersucht worden.

Die von den Taufliegen beflogenen Rundfilter von 5 cm Durchmesser wurden aus kleinen Saugpipetten mit je 9 Tropfen gleich 140 ± 1,5 mg der Azetonlösungen getränkt und durch leichtes Schwenken in wenigen Minuten an der Luft getrocknet. Da bei solcher Dosis 0,001 Prozent Gamma-HCC-Lösung in Azeton noch in weniger als zwei Stunden die Versuchstiere vollständig lähmte, ist mit Hilfe des beschriebenen Verfahrens eine Menge an Gamma-HCC von der Größenordnung eines zehntausendstel Milligramms, genauer $7{,}2 \times 10^{-7}$ g je qcm Filterplättchen noch deutlich nachzuweisen; es steht also empfindlichen chemischen Analysenverfahren nicht nach.

Der gekrümmte Teil der Wirkungskurve bei etwa 20° C Versuchstemperatur (Abb. 1) liegt zwischen 0,00072 mg Gamma-HCC (0,001 Prozent Azeton-Lösung) und 0,0144 mg Gamma-HCC (0,02 Prozent Azetonlösung) je qcm Filterplättchen. Die Einwirkung dieser geringen, auf das Papier aufgetropften Mengen an Insektizid bis zum Eintritt der Reglosigkeit der Taufliegen erstreckt sich dann auf eine Zeitspanne etwa zwischen 20 und 90 Minuten. Nur bei Dosierungen in dem genannten Intervall ist mittels Versuchen der beschriebenen Art die daraus resultierende Wirkungskurve zur biologischen Gammatestung brauchbar.

Für die beiden E-Wirkstofftypen (Aethyl- und Methylthiophosphorsäureester) liegen die entsprechenden Werte zwischen 0,0018 mg und 0,022 mg je qcm Filterplättchen.

Die folgende Beschreibung betrifft nur den Gamma-HCC-Test an Hexapräparaten und kombinierten DDT-HCC-Mitteln, die 1952 von der chemischen Fachindustrie der Deutschen Demokratischen Republik zur Hauptprüfung durch den Deutschen Pflanzenschutzdienst vorgelegt waren:

Wie erwähnt, wurden Filterplättchen von 5 cm Durchmesser mit je 9 Tropfen der Gamma-HCC-Lösung in Azeton pro analysi mittels einer kleinen Saugpipette beträufelt. Diese Menge reicht zur völligen Durchtränkung des Rundfilters. Das in kurzer Zeit getrocknete Plättchen erhält Versuchsaufschrift und wird zusammengerollt als Röhrchen mittels Pinzette in einen 100 ccm-Erlenmeyerkolben gesteckt, in dem es sich fast vollständig wieder entrollt. Die Kölbchen werden waagerecht in Glasschälchen mit 1 cm hohem Rand gelegt und parallel so angeordnet, daß sie in Richtung auf ein Fenster oder konzentrisch auf eine künstliche Lichtquelle zeigen. Zu einer Versuchsreihe gehörten Kölbchen mit je einem Rundfilter, die jeweils mit der genannten Tropfenzahl folgender Stammlösungen getränkt waren:

1. 0 01 Prozent,
2. 0,0075 Prozent,
3. 0,0070 Prozent,
4. 0,0050 Prozent,
5. 0,0040 Prozent,
6. 0,0025 Prozent,
7. 0,0010 Prozent.

Selbstverständlich können auch andere Konzentrationen in dem eine Zehnerpotenz umfassenden Konzentrationsintervall angesetzt und verwendet werden. Dieser Standardreihe schließen sich die X-Kölbchen mit den zu untersuchenden Präparaten an. Die Herstellung von Azetonextrakten aus diesen Erzeugnissen wird noch besprochen. Ihre Gammakonzentration muß nämlich in bestimmten Grenzen liegen, in denen möglichst genau interpoliert werden kann.

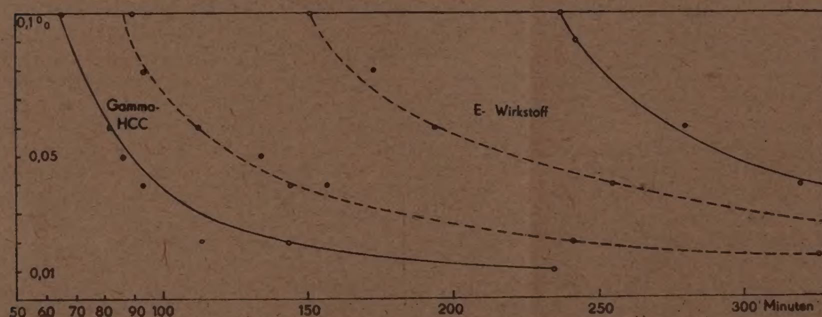


Abb. 4. Einwirkungszeit von Gamma-HCC und E-Wirkstoff auf ——— Speisebohnenkäfer — — — Kornkäfer bis zur Reglosigkeit in Abhängigkeit von der Konzentration des Wirkstoffes in Acetonlösung.

Die Rundfilter können im Bauch des Kölbchens beliebige Lage haben. Die Taufliegen werden mittels Trichteraufsatzes oder ähnlich unter Ausnutzung ihrer Phototropie schonend in die Kölbchen übergeführt; dabei brauchen sie nicht gezählt zu werden, nur ungefähr gleiche Anzahl (30 bis 40) ist anzustreben. Die Tiere einer Versuchsreihe sollen gleichaltrigen Zuchten (nicht unbedingt dem gleichen Zuchtgefäß) entstammen und können ein oder zwei Tage alt sein. Die Erlenmeyerkölbchen werden mit Wattebäuschen verschlossen. Die Zeit des Einlasses der Taufliegen wird mit Minutenangabe notiert (z. B. 8 Uhr 36).

Die zu den Testversuchen benutzten Taufliegen wurden einfach wie folgt aufgezogen: Leicht mit Essig angesäuerte gekochte und gestampfte Kartoffeln, gesalzen oder ungesalzen, werden mittels Pistill dem Boden von 500 ccm fassenden Weithalsflaschen in etwa 3 cm hoher Schicht angedrückt. Zusätze zum Nahrungssubstrat, das nicht bröcklig, auch nicht fließend sein soll, sind nicht vonnöten. Dieser Nährboden wird von den Larven in dickflüssigen Brei verwandelt und bietet ihnen ausgezeichnete Lebensbedingungen. Billig und mit sehr wenig Arbeitsaufwand konnte ein einwandfreies Tiermaterial in ausreichender Menge erzielt werden, ohne daß Thermostatenraum, ferner irgendwelche Pflegearbeiten für die Zuchten erforderlich waren. Bei den Versuchen wurde stets die Art *Drosophila melanogaster* Mg. benutzt. Auf gelegentlich vorkommende Vermischung mit der größeren *Drosophila funebris* F. ist zu achten. Solche Mischzuchten sind für Testzwecke unbrauchbar. Das Aufkommen von Schimmelpilzwachstum im Nährboden ist zu vermeiden. Aus Eisessig hergestellte, stark verdünnte Essigsäurelösungen haben sich zum Ansäuern am besten bewährt. Ein geringer Milbenbesatz der Fliegen, der in den Zuchten auftreten kann, beeinträchtigt nicht ihren Wert zu Versuchszwecken.

In der Verwendung eines stummelflügeligen Stammes von *Drosophila melanogaster*, der mir von Dr. Görnitz, Teltow-Seehof, freundlich überlassen wurde, konnte hier kein Vorteil erblickt werden. Diese Tiere waren — wohl infolge Fehlens der Flugmuskeltätigkeit und daher langsameren Stoffwechsels — minder empfindlich gegen HCC, jedoch nur in geringfügigem Maße. Die HCC-Kurve der Abb. 1 verschiebt sich lediglich um den Wert von etwa 10 Minuten nach rechts. Die mit diesen Tieren durchgeführten Beobachtungen waren im allgemeinen weniger reproduzierbar als bei der geflügelten Stammform.

Die Taufliegen im Versuchskölbchen fliegen das begiftete Rundfilterplättchen an, verweilen darauf für Sekunden, berühren es wieder und so fort. Nach Feststellungen von Reichmuth, die Mosebach (4) veröffentlicht hat, geht von dem behandelten Rundfilter dieselbe Kontaktwirkung aus, als wenn die Hälfte der Innenwand des Kölbchens mit einem Wirkstoffilm überzogen wäre. Es ist jedenfalls für die Wirkung auf die Fliegen einerlei, ob der größte Teil eines Raumes oder nur 10 Prozent davon den Insektizidbelag trägt. Die Beschränkung des Giftbelages auf die Filterplättchen bietet den Vorteil, daß nach ihrer Entnahme die Gefäße leicht zu reinigen sind. Im allgemeinen genügt gründliches Ausbürsten mit scharfer Seifenlauge, um Insektizidrückstände aus den Kölbchen zu entfernen, die auf Tropfbrettern abtrocknen können. Langwierige Reinigungsverfahren sind überflüssig. Ein Kontrollgefäß mit Tieren auf unbehandelten Filterplättchen muß bei jeder Versuchsreihe mitbeobachtet werden. Die Taufliegen bleiben darin mindestens 24 Stunden in Bewegung, ohne Erschöpfung zu zeigen.

Der Beflug der vergifteten Filterplättchen bewirkt, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt die Taufliegen flug- und gehunfähig — noch nicht tot — an der tiefsten Stelle des Kölbchens liegenbleiben. Ein oder zwei Tiere die in manchen Versuchsgläsern länger übrigbleiben, werden nicht beachtet. Der Zeitpunkt wird mit Minutenangabe notiert. Die Zeitspanne zwischen Fliegeneinlaß und dem Verschwinden des Schwarms aus dem Volumen — ein Beobachtungsvorteil, den geflügelte Tiere bieten — wird in eine Tabelle eingetragen. Das Zeitmaß liegt, wie erwähnt, für den günstigsten Meßbereich in der Größenordnung einer halben Stunde.

Die bei den sieben Kontrollkölbchen ermittelten Zeitwerte ordnen sich für die einzelne Versuchsreihe nicht immer zu einer typischen Exponentialkurve (wie in Abb. 1) an, sondern sie weichen zum Teil davon mehr oder minder ab. Geringe Unterschiede in der Giftempfindlichkeit der Taufliegen, ferner in der Menge des auf die Plättchen aufgetropften Gamma-HCC tragen dazu bei; außerdem sind die zufällige Lage des Rundfilters im Kölbchen und die zufällige Beflughäufigkeit des begifteten Papieres neben anderen Imponderabilien möglicherweise Ursache von Abweichungen.

Die Versuchsserien sind daher mehrfach anzusetzen, um gesicherte Mittelwerte zu erzielen. Nach unseren Feststellungen sind zehn gleichartige Reihen erforderlich und hinreichend. Sie können zur gleichen Zeit laufen oder unmittelbar je nach Abschluß einer Serie wiederholt werden. Werden die Parallelreihen am folgenden Tage oder später angesetzt, so müssen — selbstverständlich mit denselben Gammalösungen — frisch getränkte Rundfilter verwendet werden. Die Temperatur bei den Wiederholungen oder auch während des Versuches kann im Rahmen der üblichen Zimmertemperaturen schwanken, soll aber nicht wesentlich unter 20° C betragen.

Die Zeitspanne bis zum Verschwinden der Fliegen aus dem Hohlraum betrug z. B. als Mittel aus je zehn Versuchsreihen, die im Zeitraum von drei Tagen durchgeführt wurden:

Tabelle 1

Bei Temperatur Ø	Grenzen °C	Gamma-Konzentration in Aceton (%)						
		0,01	0,0075	0,007	0,005	0,004	0,0025	0,001
		Minuten:						
20,5±0,35	18—23	25,0±1,1	27,3±1,4	28,8±1,3	31,9±1,2	35,5±1,5	57,1±4,6	91,0±7,5
22,6±0,6	20,5—27	18,8±0,7	20,9±0,9	21,9±0,9	23,7±1,2	26,7±1,6	34,6±2,4	51,1±4,3

Die errechneten *Mittelwerte* der Tabelle 1 ordnen sich nunmehr zwanglos zu typischen Exponentialkurven an, bzw. zu geraden Linien, sofern zur graphischen Darstellung halblogarithmisches Papier verwendet wird.

Wie aus den beiden rechten Spalten der Tabelle 1 zu entnehmen ist, sind die für die *geringen* Stammkonzentrationen 0,0025 und 0,0010 Prozent beobachteten Zeitspannen bis zur Fortbewegungsunfähigkeit der Taufliegen minder „vertrauenswürdig" als die den Konzentrationen von 0,004 Prozent und darüber zugeordneten Zeitmaße. Die Variabilitätsfaktoren wirken sich bei geringen Applikationsmengen des HCC stärker aus und vergrößern die „mittleren Abweichungen" des Zeitmaßes. *Demnach hat man die Konzentration der Prüflösungen so einzustellen, daß sie zwischen 0,01 und 0,004 Prozent Gamma in Azeton liegt.* Dann nämlich sind die zugeordneten Zeitspannenbeobachtungen am „zuverlässigsten". Stellt man die Lösungen X so ein, dann sind die auf Seite 204 genannten Konzentrationen 6 und 7 in der Standardreihe *überflüssig*. Die Zahl der notwendigen Standardkölbchen je Versuchsreihe vermindert sich daher auf fünf. Deren Beobachtungsmittelwerte (in Minuten) legt die Interpolationskurve im Intervall von 0,01 Prozent bis 0,004 Prozent Gamma-HCC-Lösung hinreichend genau fest.

Tabelle 2

Mittel X	Gamma-HCC-Gehalt lt. vertr. Mitt. (berechnet auf Reingamma)	Gamma-HCC-Gehalt, Durchschnitt aus 10 Versuchen graph. interpoliert	Gamma-HCC-Gehalt, je *Einzelreihe* graph. interpoliert und arithmetisch gemittelt
1	2	3	4
I	0,7	0,62	0,68±0,06
II	0,8	0,80	0,83±0,08
III	0,9	0,88	0,97±0,06
IV	1,19	1,14	1,24±0,08
V	3,06	3,00	3,34±0,22
VI	2,04	2,16	2,68±0,29
VII	1,36	1,42	1,59±0,09
VIII	1,0	1,08	1,24±0,08

Das Einstellen der Prüflösungen X (siehe Tabelle 2) bewerkstelligt man so, daß man z. B. von Präparat I eine Einwaage von 100 mg mit 10 g Azeton (gleich 12,9 ccm) ausgeschüttelt, filtriert, mit neun Tropfen Filtrat ein Rundfilter je Versuchsreihe tränkt und damit wie beschrieben im Versuch verfährt. Die Lösung enthält in 100 g Azeton 0,007 g Gamma-HCC und fällt daher ins geeignete Konzentrationsintervall.

Bei den Präparaten II bis IV, VII und VIII sind nur 50 mg des Musters mit Azeton zu extrahieren und das endlich an der Ordinate abgelesene Ergebnis mit 2 × 100 zu multiplizieren. Bei den Präparaten V und VI sind zur Einreihung der Prüflösung in den gekrümmten Teil der Wirkungskurve nur 25 mg abzuwiegen und wie oben zu behandeln. Das auf der Ordinate abgelesene Ergebnis ist mit 4×100 zu multiplizieren.

Hieraus erhellt, daß bei der Analyse von Präparaten mit höher eingestelltem Gammagehalt mögliche Beobachtungsfehler sich multiplizieren, ein Nachteil, der in der Verwendung der hochgradig HCC-empfindlichen Taufliegen begründet liegt. Er dürfte hauptsächlich ins Gewicht fallen, wenn nicht, wie nach dem im hiesigen Laboratorium *üblichen* Beispiel, geringprozentige *Fertigerzeugnisse*, sondern HCC-Rohchargen oder angereicherte Konzentrate auf ihren Gehalt an Reingamma zu untersuchen sind. Für diese Objekte dürfte die Verwendung von Kornkäfern, die mit um eine Zehnerpotenz *höher* konzentrierten Azetonlösungen zu arbeiten erlaubt, günstiger sein.

Andererseits bieten Taufliegen den Vorteil der kurzen Versuchsdauer und daher schneller Erledigung der Reihenversuche. Diese können so angelegt werden, daß mehrere Serien (je nach Versuchstierbestand) gleichzeitig laufen. Zehn Versuchsreihen können einschließlich der unmittelbaren Vorbereitungen in vier bis fünf Stunden bewältigt werden, wenn zwei Hilfskräfte daran arbeiten. Der Test kann aber, wie bereits erwähnt, auf längeren Zeitraum ausgedehnt werden, ohne die Ergebnisse zu beeinträchtigen.

Die Darstellung der Wirkungsfunktion für HCC, wie sie Abb. 1 wiedergibt, in Form einer Geraden durch logarithmische Teilung einer Koordinatenachse bietet folgenden Vorteil:

Zwei Konzentrationswerte, z. B. 0,01 Prozent und 0,04 Prozent genügen (zehnfach im Testversuch wiederholt und gemittelt), ihren Verlauf zu bestimmen. Man kann daher, wenn Prüfmuster *überschläglich* und schnell zu untersuchen sind, auf die Mitführung der Versuche mit den Konzentrationen 2, 3 und 4 (Seite 204) verzichten. Für die Ermittlung genauerer Werte ist jedoch zu raten, *fünf* Mittelwertspunkte zur Kontrolle des Verlaufs der Kurve bzw. der Geraden beizubehalten.

Die für die Prüfmuster aus ebenfalls je zehn Versuchen zu ermittelnden Abszissenwerte (Zeit bis zum Verschwinden der Fliegen aus dem Volumen) werden auf der Kurve bzw. auf der Geraden eingetragen (Abb. 5, Punkte I bis VIII), und der Gammexangehalt wird auf der Ordinate abgelesen.

Die so gefundenen Prozentwerte stimmen zufriedenstellend mit den von den Herstellerbetrieben vertraulich mitgeteilten Angaben überein (Tabelle 2, I bis VIII, Spalten 2 und 3). Interpoliert man für jede Versuchsserie *einzeln* graphisch die Werte für die Untersuchungsmuster, so ergeben sich die Angaben der Spalte 4 (Tab. 2), die verständlicherweise minder zuverlässig sind.

Die beschriebene Methode zur Gamma-HCC-Bestimmung in Stäubemitteln ist zu diesem Zweck auch für *DDT-HCC-Mischpräparate* geeignet. Wie Abb. 1 erläutert, setzt die Giftwirkung von DDT auf Drosophila so langsam und erst bei so hohen pp'-DDT-Konzentrationen ein, daß sie praktisch bei den Testversuchen vernachlässigt werden kann. Für drei DDT-HCC-Stäubemittel ergibt sich der Reingammagehalt mit Hilfe des besprochenen Verfahrens wie folgt:

Tabelle 3

Mittel X	Gamma-HCC-Gehalt lt. vertr. Mitt. (berechnet auf Reingamma)	Gamma-HCC-Gehalt, Durchschnitt aus 10 Versuchen graph. interpoliert	Gamma-HCC-Gehalt, je Versuchsreihe graph. interpoliert und arithmetisch gemittelt
1	2	3	4
K 1	0,51	0,50	0,54±0,03
K 2	0,49	0,55	0,56±0,03
K 3	0,90	0,88	0,92±0,04

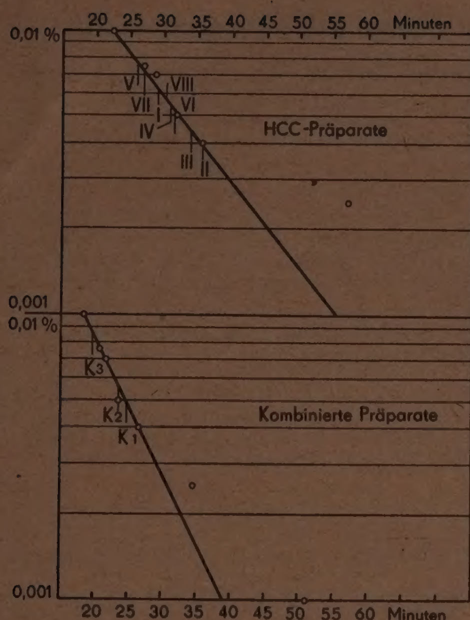


Abb. 5. Abhängigkeit der Zeitspanne bis zur Reglosigkeit bei *Drosophila melanogaster* von der Gamma-HCC-Konzentration bei Darstellung in halblogarithmischen Koordinaten.

(Vergleiche zu Tabelle 3 die Punkte K 1 bis K 3 der Abb. 5, kombinierte Mittel.)

Ähnlich wie beschrieben, ist auch versucht worden, in HCC-Emulsions- und -suspensionspräparaten den Gehalt an Reingamma zu bestimmen. Die in den Erzeugnissen enthaltenen Anteile an Lösungsmitteln, Weichmachern, Netzmitteln und sonstigen beigefügten Hilfsstoffen waren dabei, soweit azetonlöslich, in den Lösungen X enthalten. In allen diesen Versuchen blieb der ermittelte Reingammawert unter der von den Herstellerbetrieben vertraulich mitgeteilten Zahl. Diese Feststellung traf auch zu für eine hier angefertigte Lösung von Gamma-HCC in einem insektizidfreien Emulgatorgemisch, wie es zur Herstellung von Emulsionsspritzmitteln Verwendung findet. Der unmittelbar nach der Auflösung der Gammakristalle durchgeführte Testversuch ergab hierbei z. B. nur einen Nachweis von etwa 25 Prozent des tatsächlich enthaltenen Gammexans.

Demnach ist das vorhin beschriebene Gamma-Testverfahren zur Anwendung bei Emulsions- und Suspensionsmitteln nicht brauchbar. Als Ursache dafür sind zwei Möglichkeiten denkbar:

1. Gamma-HCC wird von den Beistoffen der Spritzmittel teilweise in Verbindungen ohne insektizide Wirkung bzw. mit geringerer Insektizidität umgewandelt. Hierüber wären Untersuchungen notwendig.
2. Weichmacher, Netzmittel oder andere Beistoffe für Emulsionen und Spritzpulver, die in den verdunstenden Azetontropfen enthalten sind, verändern oder umhüllen das auf dem beflogenen Papierfilter haftende Gamma-HCC, so daß die Fliegen geringerer Berührung oder verminderter Aufnahme des Giftes durch die Atmungsorgane ausgesetzt sind.

Es kann zunächst nicht entschieden werden, ob die Taufliegen der Einwirkung der gasförmigen Phase der insektiziden Substanzen oder der Berührung mit festen Wirkstoffteilchen erliegen. Möglicherweise ist die Zeitspanne bis zum „Knock down" der Tiere in dem Sinne abhängig von der Reingammamenge auf den Filtern, daß die Zeit bis zum Anwachsen der zu dieser Wirkung erforderlichen HCC-Dampfspannung im Versuchskölbchen entsprechend variiert. Lediglich bei den Azetonschüttelextrakten von Stäubepräparaten wären die Bedingungen für die Verdampfung von Gammexan mit denen der Kontrollösungen vergleichbar, so daß für Stäubezubereitungen das Testverfahren anwendbar ist. Es dürfte in allen den Fällen nicht zu gebrauchen sein, in denen HCC-Azetonextrakte geprüft werden sollen, die neben dem Insektizid fettige oder andere organische Stoffe enthalten, z. B. aus tierischen Organen, mit HCC-Einstäubemitteln behandeltem Getreide usw. Die Beistoffe verhindern die volle Wirkung des extrahierten Insektizids und täuschen zu niedrige Gammexanwerte vor.

Dem VEB Elektrochemischen Kombinat, Bitterfeld, wie dem VEB Schering, Adlershof, hat der Verfasser für die Überlassung von kristallinem Reingamma sowie der nicht insektiziden HCC-Isomeren, dem VEB Farbenfabrik Wolfen sowie dem VEB Fahlberg-List, Magdeburg, für Thiophosphorsäureester zu danken.

Literatur:

1. Fischer, W., und Schmidt, G.: Zur Frage der Entfernung von DDT-Spuren aus Glasgefäßen. Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, Braunschweig 1950, S. 107/108.
2. Heidenreich, E.: Biologische Untersuchungen über Hexachlorcyclohexan. Mitt. der BZA, Berlin-Dahlem, Heft 70, 1951.
3. Hoskins, W. M., Witt, J. M. und Erwin, W. R.: Bioassay of 1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexane (Lindane). Analytical Chemistry Vol. 24, No. 3, 1952, p. 555—560.
4. Itzerott, H.: Hat die Gamma-Isomere des Hexachlorcyclohexans eine Kontaktwirkung? Mitt. der BZA, Berlin-Dahlem, 1952, Heft 77, S. 98—102.
5. Mosebach, E.: Ratschläge zur Gerätetechnik bei der biologischen Untersuchung von Kontaktinsektiziden an Stubenfliegen. Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, Braunschweig 3, 1951, Nr. 6, S. 86—88.
6. Münchberg, P.: Über Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren des verstärkten Gebrauchs der synthetischen Berührungsgifte im Pflanzenschutz. Zs. f. angew. Ent., 32, 1951, H. 2, S. 317 bis 334.
7. Schmidt, G.: Erste Mitteilung über Laboratoriumsversuche mit reinen Isomeren des Hexachlorcyclohexans. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. N. F. 3, 1949, H. 1/2, S. 7—9.
8. Sellke, K.: Hexa- oder E-Mittel zur Bekämpfung von Wurzel- und Stengelschädlingen am Blumenkohl? Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst. N. F. 5, 1951, S. 141—145.
9. Weber, E.: Grundriß der biologischen Statistik, Jena, 1948, 256 Seiten.

Untersuchungen über den Befall von *Pseudotsuga taxifolia viridis* mit *Adelopus Gäumanni* Rohde

Von Dr. O. Krampe und Dr. H. J. Rehm

Aus dem Institut für Agrobiologie der Universität Greifswald, Direktor Prof. Dr. Borriss

Der 1928 in Europa und wenig später zum erstenmal in Deutschland gefundene Erreger einer Douglasienschütte *Adelopus Gäumanni* (auch als *Phaeocryptopus* bezeichnet) ist, nachdem sein Vorkommen längere Zeit nur in Süddeutschland beobachtet wurde, auch nach Norddeutschland vorgedrungen und hat in dem Greifswalder Universitätsforst erhebliche Schäden an jüngeren Douglasienbeständen verursacht. Er hat hier die Küstenform der Douglasie *(f. viridis)*, die im Gegensatz zur Gebirgsform *(f. glauca* und *f. caesia)* als relativ resistent gegen Adelopus angesprochen wurde (Liese 1939, Schwerdtfeger 1939), in starkem Maße befallen, so daß eine Mitteilung hierüber angebracht erscheint.

Dieser Pilz wird zur Zeit mit Recht als der gefährlichste Feind des Douglasienanbaues bezeichnet (Schmitz 1939, Liese 1939, Klemm 1951). Rohde gelang die Reinzucht des Pilzes aus Nadeln der Douglasie, der wahrscheinlich als der Erreger der Schütteerkrankung anzusehen ist (Rohde 1937).

Die folgenden Untersuchungen wurden an Beständen des Greifswalder Universitätsforstes durchgeführt und sollen über den Verlauf des Befalls von *Pseudotsuga taxifolia viridis* mit *Adelopus Gäumanni* und die besonderen Eigentümlichkeiten des Pilzes berichten, wobei auch die begleitende Mikroflora Beachtung fand.

1. Befall von *Pseudotsuga taxifolia viridis* mit *Adelopus Gäumanni* Rohde.

Der Hauptbefall trat an drei etwa 12 bis 15 Jahre alten Horsten auf. Diese zeichneten sich durch sehr nadelarme Bäume aus; die noch vorhandenen Nadeln waren mit einer großen Anzahl von Adelopus-Fruchtkörpern an den Nadelunterseiten bedeckt. Im Frühjahr 1952 waren an diesen Bäumen außer dem jungen Trieb des Jahres 1952 nur noch die Triebe von 1951 und 1950 mit Nadeln besetzt; der Trieb von 1949 hatte fast alle Nadeln verloren, während der von 1948 schon völlig kahl war.

Bei manchen Bäumen zeigten schon die Triebe von 1950 Nadelabwurf, der sich im Laufe des Frühjahrs wesentlich verstärkte. Die Menge der Fruchtkörper nahm mit dem Alter der Nadeln zu. Das von Rohde an der Gebirgsform gewonnene Ergebnis, daß der Pilz mehrere Jahre in den Nadeln lebt und jährlich neue Fruchtkörper ausbildet, konnte auch an der Küstenform bestätigt werden.

Einige Bäume zeigten einen Totalverlust und waren abgestorben. Unter den stark befallenen Bäumen fielen einige Douglasien auf, die trotz stärkster Infektion der nächsten Umgebung überhaupt nicht oder nur ganz geringfügig geschüttet hatten. Es handelt sich hier um zwei verschiedene Typen:

1. Bäume, die der Krankheit gegenüber eine große Toleranz zeigen. Sie sind an den Nadeln ebenso zahlreich mit Pilzfruchtkörpern besetzt, wie die übrigen Bäume, weisen aber keinen oder nur sehr geringen Nadelverlust auf.
2. Bäume, die eine gewisse Resistenz gegen Adelopus zu besitzen scheinen, denn sie zeigen nur einen schwachen Befall, der sich meistens auch an älteren Nadeln nur mit der Lupe feststellen läßt. Völlig resistente Bäume wurden nicht gefunden.

Wahrscheinlich ist in einigen Fällen Resistenz mit Toleranz verbunden.

Wie sich Befall und Nadelabwurf an einem Baum mit großer Toleranz und einer gewissen Resistenz im Vergleich zu einem normal befallenen Baum verhalten, geht aus folgender Tabelle hervor:

Tabelle 1

toleranter und schwach resistenter Baum			normal befallener, nicht resistenter Baum		
Trieb aus dem Jahr	Befall	Nadelverlust	Trieb aus dem Jahr	Befall	Nadelverlust
1952	—	—	1952	—	—
1951	(+)	—	1951	+	schwach
1950	(+)	—	1950	++	mittel
1949	+	wenig (5%)	1949	+++	sehr stark
1948	+	„ (20%)	1948	Trieb nicht vorhanden	
1947	+	„ (20%)	1947	„ „ „	

Zeichenerklärung:

(+) = Befall nur mit der Lupe festzustellen.
\+ = schwacher Befall, die Fruchtkörper sind schon ohne optische Hilfsmittel zu erkennen.
++ = starker Befall, Fruchtkörper dicht verteilt.
+++ = sehr starker Befall, Fruchtkörper bilden schwärzlichen Belag an der Blattunterseite, Nadeln braun oder gelblich.

Für die normal befallenen Bäume kommt der Trieb aus dem Jahre 1949 für die Assimilation sicher nicht mehr in Frage, da die noch vorhandenen Nadeln durchweg braun oder gelblich gefärbt sind, so daß mit ihrem Abfallen in kurzer Zeit gerechnet werden muß. Bei den toleranten und in gewissem Grade resistenten Bäumen sind die Nadeln von 1948 und sogar die von 1947 noch grün und sicher zur Assimilation fähig.

Die Viridisform kann schon im ersten Jahr nach der Keimung befallen werden. An Sämlingen, die im Frühjahr 1950 ausgesät waren konnten sowohl an den Trieben von 1950 als auch z. T. an den von 1951 Fruchtkörper an den Nadelunterseiten mit der Lupe festgestellt werden. Auch an drei- und vierjährigen Douglasien war ein allgemeiner Befall vorhanden, der sich aber nur in seltenen Fällen ohne Lupe feststellen ließ. Nadelverlust wurde bei diesen jungen Douglasien nicht beobachtet. Auch große Douglasienbäume im Alter von 51 Jahren zeigten keine Schädigungen durch den Pilz, der sie zwar makroskopisch sichtbar, aber trotzdem nur schwach befallen hatte.

In den Beständen trat z. T. stark die Douglas-Wollaus *(Gilletteella cooleyi [Gill.] C. B.)* auf. Eine Beziehung zwischen Adelopusbefall und der Douglas-Wollaus konnte nicht beobachtet werden (Hierholzer und Lüdge 1951).

2. Verlauf der Krankheit bei der Viridisform

Eine eingehende Beschreibung des Pilzes ist durch Rohde (Rohde 1938) erfolgt, so daß sich Angaben hierüber erübrigen. Mitteilungen über den Krankheitsverlauf sollen jedoch insoweit gemacht werden, als er entweder von dem an der Gebirgsform beobachteten abweicht oder hier nur lückenhaft beschrieben wurde.

Für die Übertragung der Sporen ist wohl in erster Linie der Wind verantwortlich zu machen. Von drei Horsten etwa gleicher Ausdehnung und gleichen Alters, die parallel zueinander in einem Abstand von etwa 50 m angelegt waren, war der mittlere am stärksten befallen, was vermutlich auf eine dauernde Überschüttung mit Sporen von beiden Seiten her beruht.

Trotzdem ist es auffällig, daß ein etwa 200 m von den drei stark befallenen Horsten entfernter Kamp mit dreijährigen Douglasien von etwa 250 qm Größe schon vollständig mit Adelopus befallen war. Es ist unwahrscheinlich, daß die Sporen allein durch den Wind so gleichmäßig über den ganzen Kamp verbreitet werden konnten, zumal die dazwischenliegende Strecke mit hochstämmigen Kiefern und dichtem Unterholz bedeckt war. Deshalb muß angenommen werden, daß auch Insekten an der Verbreitung der Krankheit beteiligt sind. Es wurde nämlich besonders an feuchten Tagen kurz vor der Sporenreife Ende Mai und Anfang Juni in großen Mengen in den Beständen eine Bibionidenart gefunden. Bei 42 von 68 untersuchten Tieren konnten ganze Fruchtkörper an den Tarsen festgestellt werden. Und da sich die Bibioniden besonders an den Blattunterseiten aufhielten, ist eine Verschleppung der Sporen sehr wahrscheinlich. Zur Zeit der Sporenausschleuderung wurden andere Fliegenarten vorgefunden, die ebenfalls für die Verschleppung der Ascosporen in Frage kommen dürften. Untersuchungen ergaben, daß sich bei 27 von 53 Fliegen Fruchtkörper und Sporen an den Beinen vorfanden, also bei etwa 50 Prozent. Man kann erreichen, daß sich die Fliegen zu beinahe 100 Prozent mit Fruchtkörpern und Sporen beladen, wenn man sie in Glasschalen mit stark befallenen Douglasienzweigen setzt.

Die Fruchtkörper des Pilzes erscheinen an den Nadeln in der Mehrzahl der Fälle zuerst an den Spitzen. Dies ist sowohl im ersten Befallsjahr zu beobachten, als auch im zweiten Jahr, in dem die Spitze der Nadeln oft mehr Fruchtkörper aufweist als die Basis. Im dritten Jahr ist der Befall so ausgedehnt, daß keine Unterschiede mehr feststellbar sind, die Nadeln verfärben sich allerdings zuerst an der Spitze, doch schreitet die Verfärbung schnell bis zur Basis fort, und die Nadeln fallen ab.

Wie an einer großen Anzahl von Nadelquerschnitten festgestellt werden konnte, hält sich der Pilz wahrscheinlich nur in den Interzellularen der lebenden Blätter auf. In keinem Fall wurde mikroskopisch ein Eindringen der Hyphen in lebende Zellen festgestellt. Ob der Pilz kurze Haustorien bildet, konnte nicht entschieden werden. Die Hyphen dringen durch die Spaltöffnung in die innere Atemhöhle ein und verzweigen sich ausgiebig im Interzellularsystem. Die Verzweigungen sind bei durchfallendem Licht schon in ungeschnittenen Nadeln zu beobachten (Abb. 1). Das Myzel ist sehr häufig im Schwammparenchym vorhanden, aber auch im Palisadenparenchym der Blattoberseite findet man häufig Pilzhyphen zwischen den Zellen. Im Transfusionsgewebe und in den Zellgebieten der Harzgänge wurde niemals Mycel gefunden.

Nach dem Absterben der Gewebe konnte das Pilzmycel auch innerhalb der Zellen nachgewiesen werden. Dies zeigte sich an braunen Nadeln, die vor dem Abfallen standen. Sind die Nadeln nur an der Spitze gebräunt, so besteht dort ein intrazellulärer Saprophytismus, während an der Basis noch interzellulärer Parasitismus vorliegt, denn auch in schon halb abgestorbenen Nadeln ist das Mycel in dem lebenden Teil mikroskopisch noch nicht in den Zellen nachzuweisen. Das Pilzmycel ist in der saprophytischen Phase stark vermehrt.

Es ist möglich, daß der Pilz gewisse phytotoxische Stoffe absondert, die das Absterben der Zellen verursachen. Diese Stoffe können jedoch nur wenig wirksam sein, da der Krankheitsverlauf ein sehr schleichender ist.

Nach dem Überwintern in den Nadeln verdichtet sich im April das Mycel in der inneren Atemhöhle. Es bildet sich ein dunkler Pfropf unterhalb der Schließzellen aus (Abb. 2). Von dieser Mycelmasse wachsen dann die Pilzhyphen langsam durch den Porus der Spaltöffnung in die äußere Atemhöhle bzw. den Vorhof und verdichten sich wieder (Abb. 3). In der nun folgenden Zeit bildet sich der Fruchtkörper aus (Abb. 4). Über die Bildung der Schläuche, die Sporenreifung und das Ausschleudern der Sporen geben die Untersuchungen von Rohde Auf-

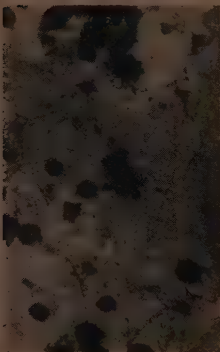

Abb. 1


Abb. 2


Abb. 3


Abb. 4

schluß. Reife Sporen konnten erstmalig Ende Mai (23. Mai) beobachtet werden. Zu dieser Zeit fanden sich noch sehr viele nicht ausgereifte Schläuche in den Fruchtkörpern. Die Hauptsporenausschüttung fand Mitte Juni statt.

3. Feststellung der Mikroflora auf Douglasnadeln

R o h d e zieht in Erwägung, daß das Abfallen der Nadeln eventuell durch andere, im allgemeinen saprophytisch auf den Nadeln lebende Pilze zu einem Zeitpunkt hervorgerufen wird, zu dem die Nadeln durch den Adelopusbefall schon stark geschwächt sind. Er glaubt besonders an die Beteiligung von Rhizosphaera. Diese Vermutung gab den Anlaß zu näheren Untersuchungen der Mikroflora auf den Nadeln.

Die Nadeln wurden auf verschiedenen Nährböden ausgelegt oder nur für kurze Zeit abgedrückt. Die entstehenden Kolonien wurden voneinander getrennt und identifiziert. Zur Erfassung möglichst aller Pilze wurde die Fangzucht auf verschiedenen Medien durchgeführt: Malzagar 4 Prozent; Czapek-Dox-Agar; Douglasnadelagar; Möhrensaftagar; Hefeagar; Pepton-Glukose-Kochsalz-Agar. Auf eine vollständige Erfassung der Bakterien wurde kein Wert gelegt, deshalb wurden keine spezifischen Bakteriennährböden verwendet.

Mikroflora der Douglasnadeln

1. B a k t e r i e n :

Micrococcus flavus, Kurzstäbchen (schleimbildend);
Bact. prodigiosum, Streptokokken;
Bact. herbarum, Bazillusarten der Mesentericusgruppe;
Bact. mycoides (nur linksdrehende Stämme);
fünf verschiedene Stämme der Gattung Streptomyces.

2. A l g e n :

Die Vertreter der sehr zahlreichen Algenflora, die zum großen Teil aus Protokoccalen bestand, wurden nicht bestimmt.

3. P i l z e :

Rosahefen;
Dematium nigrum Beijerinck und *Dematium pullulans* de Bary;
Hormiscium pinophyllum (Nees) Lindau
Penicillium spec. (Sectio: Asymmetrica, Sub-sectio: Velutina), elf verschiedene Arten;
Penicillium spec. (S. Asymmetrica, Sub-s. Lanata), sechs verschiedene Arten;
Penicillium spec. (S. Asymmetrica, Sub-s. Fasciculata), vier verschiedene Arten ohne Sklerotienbildung;
Catenularia fuliginea Saito;
Aspergillus spec. (Glaucus-Gruppe);
Aspergillus niger v. Tieghem;
Trichothecium roseum Link und *Trichothecium candidum* Wallr.;
Botrytis cinerea Pers. und eine weitere Botrytisart;
Xylaria spec.;
Makrosporium commune Rabenhorst;
Cladosporium brachytrichium Corda und eine weitere Cladosporiumart;
Cladosporium spec. (Herbarum-Gruppe);
Stemphylium piriforme Bonorden und eine weitere Stemphyliumart;
Alternaria spec.;
Fusarium spec. (Gruppe Eupionnotes);
Fusarium spec. (Gruppe Elegans);
Fusarium spec. (Gruppe Gibbosum);
Fusarium spec. (Gruppe Lateritium).

(Die Pilze wurden nach M i g u l a [1910—1934], L e m b k e [1943], L i n d a u [1922], W o l l e n w e b e r und R e i n k i n g [1935] und R a p e r und T h o m [1949] bestimmt.)

Aus dieser Liste geht hervor, daß die Pilzflora auf den Douglasnadeln von 15jährigen Bäumen sehr artenreich ist. Bei den angeführten Untersuchungen wurden insgesamt 60 Petrischalen mit je zehn Nadeln ausgelegt, so daß 600 Nadeln untersucht wurden. Bei umfangreicheren Prüfungen wird sich die Zahl der saprophytischen Pilze noch erhöhen. Es ist interessant, daß auch auf sauren Medien, wie Malzagar, keine Phycomyceten auftraten. Die verschiedenen Plektascalen sind wohl nur als Anflugsporen zu werten. Penicillien der Gruppe *Monoverticillium* und *Symmetrica* wurden nicht gefunden. Viele andere Pilze, so z. B. *Botrytis*, *Hormiscium*, *Cladosporium*, *Stemphylium*, *Alternaria* und *Xylaria* gehören zur normalen Rußtauvegetation der Nadeln.

Wenn ein Abfallen der Nadeln durch sekundäre Infektion mit saprophytischen Pilzen hervorgerufen werden sollte, so kämen hierfür die verschiedenen Fusarien (besonders *Lateritium*), weiterhin *Botrytis cinerea*, *Dematium*, *Hormiscium*, *Cladosporium*, *Stemphylium*, *Alternaria* und *Xylaria* in Frage.

4. Versuche mit Kulturflüssigkeiten einiger saprophytischer Pilze zur Auslösung von Welkeerscheinungen

Dem Abfallen der Nadeln geht eine welkeartige Verfärbung voraus. Diese Welke wird bei anderen Pflanzen z. T. durch Marasmine (G ä u m a n n und J a a g 1947, G r ü m m e r 1951, G ä u m a n n, N a e f - R o t h, R e u s s e r und A m m a n n 1952) hervorgerufen. Um festzustellen, ob das Welken der Nadeln evtl. durch Phytotoxine bestimmter saprophytischer Pilze bewirkt wird, wurden diese in Fernbachkolben in Oberflächenkultur angezüchtet und alsdann in die 14 Tage alte Kulturflüssigkeit zweijährige Sprosse von Douglasien gesetzt. In parallelen Reihen wurde die Pilzkulturflüssigkeit im Verhältnis 1 : 1 und 1 : 25 verdünnt. Kontrollen wurden sowohl in Nährlösung als auch in Wasser angesetzt. Das Ergebnis zeigt die Tabelle 2.

Tabelle 2

Pilzstamm	Douglasien Kulturflüssigkeit			Tomaten Kulturflüssigkeit	
	unverd	1 : 1	1 : 25	unverd.	1 : 25
Fusarium (Eupionnotis)	—	—	—	++	+
Fusarium (Elegans)	—	—	—	++	+
Fusarium (Lateritium)	—	—	—	+++	+
Fusarium (Gibbosum)	—	—	—	+++	++
Dematium nigrum	—	—	—	+	
Hormiscium pinophyllum	—	—	—	++	
Penicillium (Asym. Velut.)	+	—	—	+	
Botrytis cinerea	+++	+++	+	+++	
Xylaria spec.	+++	+++	+	+++	
Cladosporium (Herbar. Gr.)	+	—	—	+	
Stemphylium piriforme	—	—	—	+	
Alternaria spec.	+	—	—	+	

Z e i c h e n e r k l ä r u n g:
+++ = sehr starker Welkeeffekt, völliges Erschlaffen.
++ = deutlicher Welkeeffekt.
+ = schwacher Welkeeffekt.
— = keine Abweichungen von den Nährlösungs- u. Wasserkontrollen



Toxische Wirkung der unverdünnten Kulturflüssigkeit von *Botrytis cinerea* (u.), rechts Wasserkontrolle (k).

Die Ergebnisse lassen schon einige Schlüsse auf die Wirkung der verschiedenen Pilze zu. Die zweijährigen Sprosse, die mit schräger Schnittfläche in die Kulturflüssigkeit gesetzt waren, zeigten nach etwa 48 Stunden in den Kulturflüssigkeiten von *Botrytis cinerea* und *Xylaria spec.* Welkeerscheinungen (Abb. 5). Diese Pilze sondern also Stoffe ab, die ein Welken der Douglasien hervorrufen. Mit einem Abfallen der Nadeln war von vornherein nicht zu rechnen, da die Ausbildung des Trennungsgewebes längere Zeit in Anspruch nimmt und schwer im Versuch erfaßt werden kann. Die Toxine sind, wie der Vergleich mit Tomatensprossen zeigt, unspezifisch.

Diese Ergebnisse können die Vermutung von Rohde unterstützen, daß bestimmte saprophytische Pilze der Nadelflora zu Parasiten werden und das Abfallen der Nadeln beschleunigen. Ob Adelopus allein fähig ist, einen Nadelabwurf hervorzurufen, muß erst experimentell nachgewiesen werden.

Als wichtigster Saprophyt, der die Schütte beschleunigen kann, kommt von den untersuchten Pilzen wohl vor allem *Botrytis cinerea* in Frage, denn sein Vorkommen auf den Nadeln ist sehr regelmäßig. Man braucht nur einige Zweige in feuchte Kammern zu bringen und kann schon nach einigen Tagen auf den Nadeln dichte graue Botrytiskulturen mit der Lupe, später sogar makroskopisch feststellen. Xylaria wurde nur selten isoliert, Rhizosphaera wurde nicht gefunden.

Schon v. Tubeuf (1888) beschrieb eine Botrytisart *(Botrytis douglasi,* der Pilz stellte sich aber später als *B. cinerea* heraus), die das Absterben junger Zweige von *Pseudotsuga taxifolia* hervorruft. Über den Befall anderer Koniferen mit Botrytis berichtet bereits Tuzson (1901).

Nach v. Tubeuf sind vor allem dicht angelegte Douglasienbestände, in denen eine hohe Luftfeuchtigkeit herrscht, besonders gefährdet. Solche Standortverhältnisse liegen in den Greifswalder Beständen vor. Infolge des starken Botrytisvorkommens auf den Unterseiten der Nadeln ist also mit einer Unterstützung der Schütte durch *Botrytis cinerea* in den angeführten Beständen mit großer Wahrscheinlichkeit zu rechnen.

5. Über den Befall anderer Nadelhölzer mit *Adelopus Gäumanni*

Mitten in den stark befallenen Douglasienbeständen kamen vereinzelt *Pinus silvestris-* und *Picea excelsa*-Exemplare verschiedenen Alters vor. Sie zeigten weder Schütteerscheinungen, noch einen mit der Lupe erkennbaren Befall mit Adelopus. Auch an Schnitten, die in großer Zahl angefertigt wurden, ließ sich mikroskopisch kein Befall feststellen. Dies ist um so bemerkenswerter, als die betreffenden Bäume zum großen Teil in Kontakt mit den Douglasien standen. Weißtannen, die sich in einiger Entfernung von Douglasien befanden, waren ebenfalls gesund.

Es werden also ausschließlich Douglasien von *Adelopus Gäumanni* befallen.

Über die Verbreitung der Douglasienschütte in Mecklenburg können noch keine Aussagen gemacht werden, da vorläufig keine Gelegenheit bestand, sämtliche Vorkommen auf ihren Befall zu untersuchen. Die untersuchten Douglasien in Rostock und Umgebung beherbergten alle den Pilz. Dieser ließ sich aber nur nach eingehender Prüfung mit der Lupe auffinden. Schütteerscheinungen wurden nicht beobachtet, das Wachstum der Bäume war völlig normal. Douglasien in Schwerin und im Kreise Ludwigslust waren frei vom Pilzbefall.

6. Bekämpfungsmaßnahmen

Da die Anwendung chemischer Mittel auf Schwierigkeiten stößt, kann als Bekämpfungsmaßnahme im Grunde genommen nur ein Weg eingeschlagen werden, nämlich der der Resistenzzüchtung, der durchaus aussichtsreich erscheint, da, wie die Beobachtungen gezeigt haben, tolerante und bis zu einem gewissen Grade auch resistente Bäume festgestellt wurden. Da *Pseudotsuga taxifolia* erst verhältnismäßig spät zur Zapfenbildung schreitet, kämen in erster Linie Methoden der vegetativen Vermehrung in Frage, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Auch der Anbau der Douglasie in Mischkultur mit anderen Nadel- und Laubhölzern und die Schaffung günstiger mikroklimatischer Verhältnisse wird die Infektionsmöglichkeiten herabsetzen können.

1. Die Küstenform der Douglasie wird von *Adelopus Gäumanni* Rohde ebenso wie die Gebirgsform stark befallen und geschädigt.
2. Der Krankheitsverlauf der Schweizer Douglasienschütte an der Küstenform wird beschrieben.
3. Die Mikroflora auf Douglasnadeln wird untersucht, wobei ein regelmäßiges Vorkommen von *Botrytis cinerea* festgestellt wird.
4. Die Kulturflüssigkeit von *Botrytis cinerea* ruft starke Welkeerscheinungen an Douglasiensprossen hervor, was auf einen ursächlichen Zusammenhang mit den Vorgängen der Schütte schließen läßt.
5. An anderen Nadelhölzern als an *Pseudotsuga taxifolia* wurde bisher ein Befall mit Adelopus nicht festgestellt.
6. In stark mit Adelopus befallenen Douglasienhorsten wurden tolerante und in gewissem Grade resistente Bäume festgestellt.

Literatur:

1. Gäumann, E. und Jaag, O.: Die physiologischen Grundlagen des parasitogenen Welkens. I—III. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **57**, 1947, 5, 132, 227.
2. Gäumann, E., Naef-Roth, St., Reusser, P. und Ammann, A.: Über den Einfluß einiger Welketoxine und Antibiotika auf die osmotischen Eigenschaften pflanzlicher Zellen. Phytopathol. Z. **19**, 1952, 160 bis 220.

3. Grümmer, G.: Beiträge zur Eigenschaftsanalyse der Anfälligkeit von *Papaver somniferum* gegen *Helminthosporium papaveris.* Züchter 21, 1951, 306.

4. Hennig, R.: Die Douglasie. Radebeul und Berlin 1951.

5. Hierholzer, O. und Lüdge, W.: Die Douglasienwollaus *Gilletteella cooleyi* (Gill.) C. B. in Württemberg-Hohenzollern. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 122, 1951, 192.

6. Klemm, M.: Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen im Jahre 1950 im Bereich der DDR. Nachrichtenblatt f. d. Dt. Pflanzenschutzdienst 6, 1951, 26, Sonderheft.

7. Lembke, A.: Ergebnisse der theoretischen und angewandten Mikrobiologie. Bd. I. Neudamm 1943.

8. Liese: Anfälligkeit der Douglasie für Krankheiten unter Berücksichtigung der Rassenfrage. Der dt. Forstwirt. 21, 1939, 762 ebenda 21, 1939, 773.

9. Lindau, G.: Kryptogamenflora. Die mikroskopischen Pilze. Berlin 1922.

10. Migula, W.: Kryptogamenflora. Pilze 1. Teil, Gera 1910. Pilze 3. Teil, 1. u. 2. Abt., Gera 1913, Pilze 4. Teil, 1. Abt., Berlin 1921 und 2. Abt., Leipzig 1934.

11. Raper, K. B. and Thom, Ch.: A Manuel of the Penicillia. Baltimore 1949.

12. Rohde, T.: Über den Krankheitsverlauf bei der Schweizer Douglasienschütte. Z. f. Pflanzenkrankh. (Phytopathol.) u. Pflanzensch. 2, 1938, 487.

13. Schmitz: Die Douglasienschütten. Der dt. Forstwirt. 21, 1939, 169.

14. Schwerdtfeger: Ein neuer Feind der Douglasie? Der dt. Forstwirt 21, 1939, 49.

15. Sorauer, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. II und III, 5. Aufl., Berlin 1928 und 1932.

16. v. Tubeuf, K.: Beitrag zur Kenntnis der Baumkrankheiten. Berlin 1888.

17. Tuzson, J.: Über die Botrytiskrankheit junger Nadelpflanzen. Z. f. Pflanzenkrankheiten, 11, 1901, 95.

18. Wollenweber, H. W. und Reinking, O. A.: Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung. Berlin 1935.

Problemstellungen der Epidemiologie in historischer Sicht*

Von Dr. Karl Mayer, Biologische Zentralanstalt Berlin

Das Auftreten von Seuchen und Schädlingskalamitäten kann bis in die Frühzeit der Menschheitsgeschichte verfolgt werden. Aufschluß darüber geben uns die keilschriftlichen Urtexte aus der Urzeit aller Kulturen. Eingehende Schilderungen über den Verlauf von Pest- und Malariaepidemien liegen aus dem alten Griechenland vor, über Rost- und Brandkalamitäten aus Kleinasien, über Heuschreckenplagen aus Ägypten. Die geschichtliche Entwicklung wurde durch Seuchenzüge häufig entscheidend beeinflußt. Es sei hier nur der Zusammenbruch der Ottonenzüge infolge Malaria oder des napoleonischen Heeres durch Fleckfieber erwähnt. Der Untergang der Normannenkultur auf Grönland fand durch die von Iversen durchgeführten botanischen und geologischen Untersuchungen eine überraschende Erklärung. Bei den im Jahre 1932 durchgeführten Ausgrabungen stieß man in 13 bis 14 cm Tiefe auf eine dichte Lage von Puppen der Eule *Agrotis occulta* L., die auch im Frühjahr des gleichen Jahres in ungeheuren Mengen auftrat und die Vegetation des Godthaab-Fjord-Distriktes vernichtete. Die Bildung von *Agrotis-occulta*-Horizonten in den Mooren um das Ende der Nordmännerzeit berechtigt zu dem Schluß, daß eine ungeheure Eulenkalamität den viehzüchtenden Normannen durch Vernichtung der Weideplätze jede Lebensmöglichkeit raubte (Thienemann 1948). Verheerende Folgen hatte auch der pandemische Zug der Phytophthora in der ersten Hälfte des 19. Jahrhundert, der, von Irland ausgehend, über Mitteleuropa hereinbrach und eine Hungersnot auslöste. Groß ist die Zahl der Opfer, die der Hungertyphus forderte. Nicht zuletzt durch die Phytophthora und ihre Begleiterscheinungen wurde die Auswanderungsbewegung nach Amerika in diesen Jahren verursacht (Wehnelt 1942).

Das unheimlich schnelle Auftreten der Seuchen verbunden mit den ungeheuren Verheerungen hat bereits sehr frühzeitig zu einer Kausalanalyse herausgefordert. Die regelmäßige Wiederkehr bestimmter epidemischer Erkrankungen unter gleichen Witterungsverhältnissen erhärtete die Hypothese über den ursächlichen Zusammenhang beider Geschehnisse. Nach Hippokrates (460—377 a. C. n.) „verlaufen die Krankheiten in beständigen Zeitläuften bei gesetzmäßiger Folge der Jahreszeiten wohlgeordnet; in unbeständigen Wetterzeiten werden auch die Krankheiten ungeordnet“ (Sticker 1934). Die Seuchen werden als Massenwirkungen schädigender Einflüsse der Umwelt des Menschen wie Ernährung, Wohnraum, Wasser, Luft und Jahreszeitenwechsel, angesehen. Ähnliche Auffassungen herrschten über die Entstehung von Pflanzenkrankheiten. Als Ursachen nennt C. Plinius Secundus (23—79 p. C. n.) in seiner „Historia mundi naturalis“ den Einfluß der Bodenbeschaffenheit sowie klimatischer Faktoren, wie Temperatur, Niederschläge, Wind u. dgl. m. (Braun 1933). Erst viel später findet man eine Erklärung für den Vorgang der Übertragung. In seinem 1554 erschienenen Buch „De Peste“ behandelt Agricola (1494—1555) die verschiedenen Ansteckungsmöglichkeiten durch Kleider, Betten und Wäsche. Nach seiner Darstellung wird die Infektion durch Bestandteile der Luft an verwesenden Stoffen ausgelöst, die von Leichen, Sümpfen oder Speisen herrühren (Sieber 1948). Nach Thomas Sydenham (1624—1689), der eine der bedeutendsten Epochen der epidemiologischen Forschung eröffnet hat, waren die alten Begriffe tabum-Giftkeim, infectio-Ansteckung und contagio-Berührung unergründlich, da die technischen Voraussetzungen der mikroskopischen Analyse noch nicht geschaffen waren. Als Voraussetzung aber für die Genese einer Seuche erkannte er das Bestehen einer constitutio epidemica, die aus bestimmten zeit-

* Vortrag gehalten in der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Kleinmachnow, am 12. 8. 1952.

lichen bzw. klimatischen und unbekannten tellurischen Ursachen resultiert (Wolter 1927). Das Unbekannte wird ahnungsvoll als occulta effluvia — dunkle Ausströmungen der Bodenluft — bezeichnet. Diese Vorstellung wurde auch auf die Entstehung der Pflanzenkrankheiten übertragen. In seiner Arbeit über das Mutterkorn schildert Karl Nikolaus Lange (1670 bis 1741) die Entstehung des Sclerotiums von *Claviceps*, der als Niederschlag einer überfeuchteten, verdorbenen Atmosphäre angesehen wird. Er besteht aus Miasmen und stinkenden Nebeln, die aus dem Boden oder verunreinigtem Wasser emporsteigen und in der nächtlichen Kälte auf den Pflanzen niedergeschlagen werden (Wehnelt 1937). Hier eine Klarheit geschaffen zu haben, ist das Verdienst von Mathieu Tillet (1714—1791). In seinen Arbeiten über den Getreidebrand gelang ihm der experimentelle Nachweis, daß der Steinbrand nicht spontan sondern durch Ansteckung entstehe. Der Überträger dieser Infektion sei einzig und allein der schwarze, stinkende Staub der Steinbrandähren, der ein Gift enthalte, das auch auf gesunden Pflanzen die Krankheit auslöse. Über die Art dieses „venin contagieux" konnte aber noch nichts ausgesagt werden. Erst durch Prévost wurde 1811 der Nachweis erbracht, daß der Erreger eine kleine Pflanze ist, die in die Wirtspflanze eindringt und mit ihr wächst (Wehnelt 1937). Für die Phytopathologie war somit das Infektionsproblem lange gelöst, bevor es in der Medizin durch die Arbeiten Kochs von neuem aufgegriffen wurde.

Einfacher war es, das Zusammenwirken der auslösenden Faktoren: Erreger und Umwelt bei der Entstehung von Insektengradationen zu verfolgen. Durchaus modern klingt daher die Schilderung der kausalen Zusammenhänge einer Eulenkalamität, wie sie von Schäffer im Jahre 1761 gegeben wurde. Er schreibt da: „Gott hat ja freylich in unseren Tagen nicht nöthig, daß, wenn er die Sünden der Menschen mit Raupen strafen will, lauter neue Raupen unmittelbar zu schaffen, und sie vom Himmel regnen oder durch den Wind herwehen zu lassen. Er darf ja nur eine, den gegenwärtigen Raupen unschädliche Witterung einfallen; er darf nur der Raupenfeinde, der Schlupfwespen, Raupenfänger und Vögel, einige Jahre weniger seyn, oder ihnen ein Futter, dem sie lieber nachgehen, reichlicher wachsen lassen; er darf nur die Menschen mit Unwissenheit schlagen, oder ihnen ein leichtsinniges und träges Herz geben, vermöge dessen sie die Austilgung der Raupen einige Jahre verabsäumen; so sind die Ursachen genug, daß die Raupen natürlich und doch aus einem göttlichen Verhängnisse überhand nehmen ..." (Speyer 1937).

In der Medizin wurde dann durch Henle (1840) die parasitische Infektionslehre formuliert, nachdem niedere Pilze bereits als Ursache pathogener Vorgänge entdeckt waren. Das Kontagium wird von dem kranken Körper ausgeschieden, aber nicht erzeugt, wie in früheren Zeiten angenommen wurde, und vermag jederzeit am gesunden Körper die Krankheit hervorzubringen (Wehnelt 1943). Als Krankheitsursachen dürfen nur solche contagia animata bezeichnet werden, die sich

1. regelmäßig in den Krankheitsprodukten vorfinden,
2. rein, ohne jede Beimengung von Zellen, isolieren lassen und
3. im Tierversuch als Krankheitserreger ermitteln lassen.

In den folgenden Jahren wurden aber diese Erkenntnisse zunächst verschüttet. Auf den Vorstellungen des Paracelsus (1493—1541) und Sydenhams fußend, wurde in der Romantik die Krankheit als ein Lebewesen, die dabei auftretenden Parasiten teils als leibliche Erscheinungen des dynamisch aufgefaßten Krankheitswesens, teils als Erzeugnisse desselben betrachtet.

Gewiß trug auch die romantische Pathologie zur Weiterentwicklung der Epidemiologie bei. Da Krankheit als eine von innen sich heraus entwickelnde Totalität angesehen wurde, führte diese Betrachtungsweise zu einer Ganzheitsschau, die wir gerade in unserer Zeit wieder aufgegriffen haben. Wirtschaftsformen, Kulturmaßnahmen u. dgl. m. sind in gleicher Weise wie die bereits genannten Faktoren in den Ursachenkomplex der Epidemiogenese einzubeziehen. Regelmäßige meteorologische Beobachtungen werden daher von Hlubek schon im Jahre 1847 gefordert, da sie neben dem Einfluß von Boden, Dünger und Saatzeit zur Lösung der Rätsel über die Entstehung der Pflanzenkrankheiten beitragen können.

Die Entdeckungen zahlreicher pathogener Mikroorganismen durch Robert Koch (1843—1910) führten dann zu einem völligen Wandel der Auffassung über die Genese der Seuchen. Der mikroskopische Krankheitserreger wurde nicht nur als Ursache der Erkrankung, sondern auch der Epidemien angesehen. Lange war diese Erregertheorie vorherrschend, die insbesondere von den Bakteriologen vertreten wurde, obwohl Max von Pettenkofer (1818—1901) schwerwiegende Einwände vorbringen konnte. In seinen Studien über Cholera und Typhus wies er die Abhängigkeit der Seuchenentstehung von gewissen örtlichen und zeitlichen Verhältnissen nach und erkannte die Eigengesetzlichkeit der Epidemien. Er unterschätzte jedoch in seiner Polemik die Bedeutung der Parasiten, was als Rückfall in den Vitalismus der Romantik angesehen wurde. Dabei glaubte er mit den Hilfsmitteln der Physik und Chemie einzig und allein das Krankheitsgeschehen enträtseln zu können. Seine Cholerastudien bestärkten ihn in seiner Auffassung, daß die Bodenverhältnisse — Bodenbeschaffenheit und Grundwasserstand — als Hauptfaktoren in der Seuchenentstehung anzusehen sind (Kißkalt 1948). Dieser Lokalismus, wie Pettenkofer seine Theorie selbst nannte, wurde im 20. Jahrhundert von seinem Schüler Wolter (1940) weiter ausgebaut. Er vereinte die anscheinend widerstrebenden Lehrmeinungen über den Kontagionismus und Lokalismus und gelangte zu der Annahme, daß als primäre Ursache die Emanation eines örtlich disponierten Bodens zu einer bestimmten Zeit anzusehen ist. Diese führt auf dem Wege über die Atmungsorgane zu einer Bodengasintoxikation des Blutes, worauf sekundär die Entwicklung der für die einzelnen Seuchen spezifischen Mikroorganismen aus anderen Bakterien in unserem Körper erfolgt. Diese unklaren Vorstellungen sind aber inzwischen durch die ökologische Forschungsrichtung abgelöst worden, wie sie durch Martini (1943) bei den Tropenkrankheiten vertreten wird. Weiter ist hier

die „Geomedizin“ von Zeiss, die „Meteoropathologie“ von Rimpau und der „Neolokalismus“ von de Rudder zu nennen.

In der Epidemiologie der Pflanzenkrankheiten hatte sich diese Synthese längst vollzogen, da die verschiedenartige Organisation der Krankheitserreger von den Viren über die Bakterien bis zu den Insekten von vornherein zur Anwendung ökologischer Forschungsmethoden zwang. Unsere modernen Auffassungen von den Krankheitsvoraussetzungen zeigen eine innige Wesensverwandtschaft mit dem Konstitutionsbegriff der historischen deutschen Romantik. Besonders deutlich zeigen dies die Ausführungen Mumfords in seiner Studie über die Baumwollpflanze: „Tatsächlich geht ein bedeutender Botaniker so weit, zu behaupten, daß man die Parasiten in Zukunft nicht als Schädlinge, die vertilgt werden müssen, ansehen wird, sondern als wertvolle Hinweise der Natur auf falsche Kulturmaßnahmen. Wäre es nicht möglich, daß ein abnormer Insektenbefall an der Baumwolle uns anzeigt, daß wir entweder die unrichtige Sorte in unrichtiger Weise anbauen, oder daß Klima- und Bodenverhältnisse überhaupt nicht für sie geeignet sind?“ (Morstatt 1933). Während früher die Gesamtsituation als krankhaft bezeichnet wurde, die in der örtlichen Erkrankung offenbar wird, ist für uns die Erkrankung nur eine Folge des Zusammentreffens verschiedener ungünstiger Faktoren. Wie weit diese Anschauungen auch von der modernen Medizin übernommen wurden zeigen die Ausführungen von Frühauf (1947). Er betrachtet die Zeitkrankheiten des europäischen Zivilisationskreises als Schößlinge auf dem Boden nichtbewältigter Gesamtlebensverhältnisse. Ihr tiefster Quellgrund ist die zwar nicht immer leicht und sofort erkennbare, aber irgendwo sicher vorhandene Abkehr von der wohlausgewogenen Ordnung des Seins. Er kommt daher zu den gleichen Schlußfolgerungen wie der englische Pflanzenpathologe: „Krankheit hat immer einen Sinn, der auf das Positive hinweist; ihr Wesen enthält jeweils den Anruf zur Wiederherstellung eines bestimmten Ordnungszusammenhanges.“

Betrachten wir nun die einzelnen Faktorenkomplexe, die aus einem Infektionsherd eine Epidemie entstehen lassen, so sind hier zunächst die endogenen zu nennen, die in physiologischen und biologischen Eigentümlichkeiten des Wirtes, des Parasiten und gegebenenfalls des Überträgers bestehen. Da die Epidemiologie aus der Bakteriologie hervorgegangen ist, wird es verständlich, daß ihr Gesamtbild zunächst durch die Klärung der Begriffe Resistenz, Virulenz, Disposition, Konstitution u. dgl. geformt wurde. Unter den exogenen Faktoren sind der Infektionsvorgang sowie die Umweltsbedingungen zu nennen, unter denen neben Bodenbeschaffenheit und Kulturmaßnahmen das Klima von größtem Einfluß ist. Am augenfälligsten sind die Zusammenhänge bei den standortgebundenen Kulturpflanzen zu beobachten, die ja schon im Jahreszyklus von der Witterung im höheren Maße abhängig sind als die Tiere, die sich der Ungunst der Witterung durch Standortwechsel mehr oder weniger entziehen können. Beim Menschen wird dieser Einfluß noch geringer, da dieser sich durch Kleidung und den Bau von Wohnräumen ein eigenes, fast wetterunabhängiges Wohnklima schafft. Die Klimaabhängigkeit epidemischer Erkrankungen des Menschen ist daher bei denen am besten zu sehen, deren Erreger oder Überträger in erhöhtem Maße dem Einfluß der Umwelt ausgesetzt sind. Dies ist bei einer großen Zahl von Tropenseuchen der Fall, deren Übertragung durch Insekten erfolgt (Martini 1938).

Bakterielle Erreger wohnen meist ganz im Wirt und sind fast ausschließlich vom Wirtsklima abhängig. Nur die kurze Zeit der Übertragung ist es, in der sie dem Raumklima ausgeliefert sind. Auch Pilze leben meist im Wirtsklima, wenn auch bei diesen, die meist an der Wirtsoberfläche haften, der Einfluß des Raumklimas sich stärker bemerkbar macht. Das Insekt dagegen hält sich zumeist im Raumklima auf; wird es zum Erreger oder Überträger einer Seuche oder Kalamität, ist damit schon der Klimaeinfluß gegeben.

Die Bedeutung des Klimas für die Organismen ist ja natürlich. Stellt es doch einen Komplex dar von Faktoren, die, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Licht und dergleichen mehr oder weniger für die Entwicklung von Tier und Pflanze von Bedeutung sind. Ihre geographischen Verbreitungsgebiete sind durch eine Kombination biotischer und klimatischer Faktoren festgelegt. Da für das Auftreten einer Epidemie die massenhafte Ansammlung von Erreger und Wirt, gegebenenfalls auch der Überträger, Vorbedingung ist, kommen hierfür nur die Gebiete in Frage, die durch die normale Variationsbreite der Klimafaktoren eingeengt sind. Die eigentlichen Seuchengebiete bleiben aber nur auf die Zonen beschränkt, in denen der Durchschnittswert der Klimafaktoren den optimalen Lebens- und Vermehrungsbedingungen entspricht. Je unterschiedlicher daher die optimalen Klimabedingungen für Wirt und Erreger sind, um so deutlicher muß daher der Klimaeinfluß in Erscheinung treten (Mayer 1947).

Der Einfluß des Klimas macht sich aber auch in der Änderung endogener Faktoren bemerkbar. So kann durch die Summe der Klimafaktoren die Disposition beeinflußt werden. In der Phytopathologie, in der diese umweltsbedingte Änderung der Disposition viel stärker in Erscheinung tritt als in der Human- oder Veterinärpathologie, wurde hierfür der Begriff Prädisposition geschaffen, indem allerdings noch die Änderung durch andere Umweltseinflüsse, wie z. B. die Ernährung, enthalten sind (Morstatt 1947).

Außerdem kennen wir auch jahreszeitliche Seuchenschwankungen, die besonders stark bei Pflanzenkrankheiten beobachtet werden. Im Gegensatz zum Tier überlagern sich in der Pflanze zwei verschiedene Altersabläufe. Während das einzelne Individuum in einem bestimmten zeitlichen Ablauf die Lebensabschnitte von der Jugend bis zum Alter durchläuft, werden einzelne Organe oder Pflanzenteile jährlich in der Vegetationszeit wieder jung und reifen immer wieder, so daß verschiedene Altersstadien nebeneinander am gleichen Individuum vorhanden sind (Reinmuth 1951). Hier kann das Eintreten gewisser Kalamitäten zeitlich vorausbestimmt werden, wie es schon in alten Bauernregeln zum Ausdruck kommt. Die kalendermäßige Bildung im Witterungsverlauf wird durch den jahreszeitlichen Wechsel des UV in der Sonnenstrahlung erklärt, der in nahezu streng periodischer Wiederkehr in der Ozonschicht ausgelöst wird (Flohn 1947).

Andere Rhythmen sind durch die Entwicklungszeit der Erreger bedingt. So sei nur an das zyklische Auftreten der Maikäferkalamitäten erinnert, die je nach der geographischen Lage in drei- bis vierjähri-

gen Intervallen in größeren Zeiträumen beobachtet werden.

Endlich ist noch das zyklische Auftreten von Seuchen zu nennen, deren Rhythmus durch Schwankungen der Großwetterlage bedingt sind. Es sind 11- und 35jährige Klimaschwankungen bekannt, die mit den Perioden des Auftretens der Sonnenflecken übereinstimmen. Meist fallen die Maxima der Seuchen- oder Schädlingsperioden mit den Zeiten des Maximums oder Minimums der Sonnenfleckenhäufigkeit zusammen. So konnte der Zusammenhang beider Periodizitäten bei der Malaria nachgewiesen werden. Die größten Epidemien und Pandemien fallen hier vorzugsweise auf die Zeiten des Minimums der Sonnenfleckenhäufigkeit. Auch bei Typhus, Schweinepest und Influenza wurden ähnliche Beziehungen festgestellt (Wolter 1940). Bei Pflanzenschädlingen läßt sich ebenfalls eine Übereinstimmung dieser Perioden nachweisen, wie das Auftreten der durch die Heuschrecke *Schistocerca gregaria* Forsk. verursachten Kalamitäten beweist.

Über Schwankungen historischen Ausmaßes berichtet Martini (1938) bei einer der bestuntersuchten Epidemien, der Malaria. Da diese auch aus den ältesten vorliegenden Beschreibungen mit Sicherheit diagnostiziert werden kann, sind somit Rückschlüsse erlaubt, die auch für den Klimatologen nicht ohne Bedeutung sind. Hiernach müssen Schwankungen des Großklimas angenommen werden deren periodische Wiederkehr in einem Zeitraum von etwa 500 Jahren beobachtet wird. Bei den endemischen pflanzlichen Infektionskrankheiten ist nach Gäumann (1946) ein periodischer Wechsel der Heftigkeit nicht wahrzunehmen. Genauere Aufzeichnungen, die den mutmaßlichen Ernteausfall durch den Schwarzrost in einem bestimmten Anbaugebiet darstellen, lassen in der Beobachtungszeit, die einen Zeitraum von 20 Jahren umfaßt, nur die durch die Witterungsqualität verursachten Schwankungen erkennen. Progressive Epidemien, die neu in einen geographischen Raum eindringen, treten in den ersten Jahren sehr heftig auf, um in den folgenden Jahren abzuflauen und den Status der endemischen Seuchen anzunehmen. Hier sei noch einmal an das Beispiel der eingangs erwähnten Phytophthora der Kartoffel erinnert. Der durch diese Krankheit verursachte Ernteausfall geht heute selten über 30 Prozent hinaus. Nach Gäumann (1940) macht der falsche Mehltau der Reben hiervon eine Ausnahme, da er seit 1878 bei gleichgünstigen klimatischen Verhältnissen noch in unverminderter Heftigkeit auftritt. Unter die progressiven Epedemien sind auch solche Krankheiten zu zählen, die wie die Wanzenkräuselkrankheit der Rüben spontan in einem Gebiet entstanden sind. Auch hier zeigt sich der bilaterale Verlauf. Während sie seit 1903 vom Kreise Glogau ausgehend das mitteldeutsche Zuckerrübenanbaugebiet in den ersten Jahren verheerend befallen hat, wurde ein Abflauen ihrer Heftigkeit in dem bestehenden Befallsgebiet in den letzten Jahren beobachtet.

Zum Schluß sei noch auf die Provokationsepidemien hingewiesen, die mehr oder weniger sporadisch auftreten, und deren Entstehung gewissen Schädigungen zugeschrieben werden muß. Bei Anwesenheit potentiell pathogener Parasiten ohne subjektive oder objektive Krankheitszeichen kann durch bestimmte Schädigungen der Ausbruch der Erkrankung ausgelöst werden (Martini 1929). So können Erkältungskrankheiten oder erhebliche Anstrengungen bei latenter Plasmodiuminfektion zum Ausbruch örtlich begrenzter Malariaepidemien führen. Denselben Effekt können auch andere Infektionskrankheiten, Schwächung durch operative Eingriffe oder auch klimatische Faktoren bewirken. Auch chemische Verbindungen können als Provokationsmittel wirken, wie die Auslösung einer Malaria-tropica-Epidemie auf Grund latenter Infektionen bei Anwendung von Salvarsan beweist. Hier sind es endogene Faktoren, die durch die Einwirkungen umgestimmt werden und damit den Ausbruch der Erkrankung veranlassen. Bei Pflanzenschädlingen kann es durch Anwendung polytoxischer Insektizide zum Ausbruch einer Kalamität kommen, indem in der Biozönose die Gegenspieler eines Schädlings unmittelbar oder mittelbar geschwächt werden (Schwerdtfeger 1950). So kann im Obstbau durch Spritzungen mit DDT-Präparaten gegen fressende Insekten eine Massenentwicklung der Roten Spinne ausgelöst werden, die sonst kaum in Erscheinung getreten wäre. Hier wurden durch die chemische Behandlung exogene Faktoren umgestimmt, die in der Störung einer Gleichgewichtslage zwischen Wirtspflanze und Parasit bestehen, da durch das DDT zwar nicht die Rote Spinne, jedoch die sie niederhaltenden Parasiten vernichtet wurden.

Bei vielen Pflanzenkrankheiten ist ihre Epidemiologie so weit geklärt, daß eine relativ sichere Prognose durchgeführt werden kann, die ja als letztes Ziel epidemiologischer Forschung anzustreben ist. Dennoch sind bei vielen Krankheiten und Schädlingen die Entwicklungsbedingungen nicht oder nur unzureichend bekannt. Es sei nur an das sporadische Auftreten der Rübsenblattwespe *Athalia colibri* Christ. erinnert, die jahrelang kaum beachtet wird. Dann tritt sie plötzlich pandemisch auf, um im folgenden Jahr wieder ganz zu verschwinden. Eine Lösung dieser Probleme ist nur dann möglich, wenn die epidemiologische Forschung sich aller zur Verfügung stehenden Gegebenheiten bedient. Während die physiologische und ökologisch-biozönotische Methodik nur bei einer speziellen Erkrankung anzuwenden ist, wird durch die statistisch registrierende Methodik das Gesamtbild der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge eines bestimmten Areals erfaßt. Dies zu ermöglichen, war der Pflanzenschutzmeldedienst geschaffen worden, der durch sichere Erfassung der Befallslage zur Klärung epidemiologischer Probleme beizutragen hat.

Daher muß zunächst angestrebt werden, Unterlagen über das jährliche Auftreten der Schädlinge und Krankheiten zu schaffen und die verschiedenen Schadgebiete besonders herauszuarbeiten. Um vergleichbare Werte über die Stärke des Auftretens in verschiedenen Jahren zu erhalten, hat eine möglichst genaue Ermittlung der Ernteverluste durch die einzelnen Schädlinge und Krankheiten zu erfolgen. Gewiß ist diese Aufgabe nicht leicht durchzuführen, da die zahlenmäßigen Unterlagen nur selten mit brauchbarer Genauigkeit zu ermitteln sind. Außerdem sind die Beziehungen zwischen dem Auftreten bestimmter Kalamitäten und den Vegetationsbedingungen klarzustellen. Hierbei ist besonders die Kenntnis der exogenen Seuchenfaktoren, wie Klima, Boden, Betriebs- und Anbauart, Sorte usw. anzustreben, ohne die eine sichere Prognosestellung nicht möglich ist. Das vorhandene Berichtmaterial ermöglicht es dann auch, genauere Unterlagen über die

regionale Verbreitung der Krankheiten und Schädlinge zu schaffen, die ebenfalls zur Prognose benötigt werden (Klemm 1937).

Wertvolle Arbeiten sind hier schon geleistet worden, wie die jährlichen Berichte über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen in der DDR beweisen, die von Klemm bearbeitet wurden. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß die Auswertung der Meldungen auf immer größere Schwierigkeiten stößt, da die Zahl derselben gegenüber Vorkriegsverhältnissen stark zurückgegangen ist. Außerdem hat die Zuverlässigkeit der Meldungen nachgelassen, so daß auf dem bisherigen Wege eine Statistik über Ertragsverluste kaum aufgebaut werden kann. Durch die kürzlich vollzogene Umorganisation des Pflanzenschutzdienstes ist mit einer Verbesserung des Meldewesens zu rechnen. Durch die Mitarbeit der Pflanzenschutzämter, die durch die Lösung von administrativen Diensten sich mehr wissenschaftlichen Aufgaben widmen können, kann hier gerade die Beobachtung nach landschaftlichen Gesichtspunkten erweitert werden, sofern sie in die Lage versetzt werden, sich in dem ihnen zugewiesenen Gebiet intensiver der epidemiologischen Forschung widmen zu können. Daß diese Arbeiten nicht wirklichkeitsferne Aufgaben umfassen, beweist die durch den Deutschen Pflanzenschutzdienst gegebene Zielsetzung: Der landwirtschaftlichen Praxis die Möglichkeiten zu geben, infolge einer relativ sicheren Prognose rechtzeitig geeignete Abwehrmaßnahmen zu ergreifen, um die durch Krankheiten und Schädlinge verursachten Schädigungen unserer Kulturpflanzen auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Literatur:

1. Braun, K.: Überblick über die Geschichte der Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge (bis 1880). In Sorauer Hdb. d. Pflanzenkrankheiten I, T. 1, 1933, 1—79.
2. Flohn, H.: Die Wellenstruktur der Singularitäten im Witterungsablauf. Naturwissenschaften 34, 1947, 249—250.
3. Frühauf, H.: Der Mensch und die Krankheit. Frankf. Hefte 2, Nr. 1, 1947, 60—69.
4. Gäumann, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Basel 1946, 611 S.
5. Kißkalt, K.: Max von Pettenkofer. Stuttgart 1948, 135 S.
6. Klemm, M.: Pflanzenschutzmeldedienst und Erzeugungsschlacht. Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst 17, 1937, 69—70.
7. Martini, E.: Über Provokationsepidemien. C. f. Bakt. I, 110, Beih. 1929, 245.
8. Martini, E.: Klima und Krankheitserreger. In Woltereck: Klima, Wetter, Mensch, Leipzig 1938. 446 S.
9. Martini, E.: Wege der Seuchen. Stuttgart 1943, 146 S.
10. Mayer, K.: Die Bedeutung des Klimas bei der Entstehung von Epidemien unserer Kulturpflanzen. Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutzdienst. Berlin, NF 2, 1947, 51—54.
11. Morstatt, H.: Allgemeine Pflanzenpathologie. In Sorauer Hdb. d. Pflanzenkrankheiten I, T. 1, 1933, 80—98.
12. Morstatt, H.: Konstitution und Disposition bei Pflanzenkrankheiten. Biol. Zentralblatt 66, 1947 396—401.
13. Reinmuth, E.: Die zeitgebundene Beeinflussung der Pathogenese von Pflanzenkrankheiten. Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst. Berlin, NF 5, 1951, 1—8.
14. Schwerdtfeger, F.: Grundriß der Forstpathologie. Berlin-Hamburg 1950, 197 S.
15. Sieber, S.: Georgius Agricola als Arzt und Apotheker. Pharmazie 3, 1948, 379—381.
16. Speyer, W.: Entomologie. Wiss. Forschungsberichte. Naturw. Reihe 43, 1937, 196 S.
17. Sticker: Die Werke des Hippokrates. II. Die epidemischen Krankheiten. (Die Volkskrankheiten.) Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1934, 103 S.
18. Thienemann, A.: Zum Untergang der alten Normannenkultur auf Grönland. Universitas 3, 1948, 496—497.
19. Wehnelt, B.: Matthieu Tillet: Tilletia. Nachr. über Schädlingsbek. 12, 1937, 41—148.
20. Wehnelt, B.: Die Pflanzenpathologie der deutschen Romantik. Bonn. Univ.-Druck. 1943, 237 S..
21. Wolter, F.: Fortschritte oder Rückschritte der epidemiologischen Forschung? Deutsche Med. Wochenschr. 53, 1927, 1088—1090.
22. Wolter, F.: Vergleichende Epidemiologie. Dresden und Leipzig 1940, 169 S.

Vom Vorkommen des Sumpfbibers (Nutria) *Myocastor coypus Mol.* in der freien Natur in Sachsen-Anhalt

M. Hoffmann

Bekanntlich wird der Sumpfbiber für Zwecke der Pelzgewinnung schon seit mehreren Jahrzehnten auch bei uns in Deutschland in Pelztierfarmen gehalten. Er gehört zur Familie der Trugratten und stammt aus Südamerika, wo er zahlreich und in Kolonien gesellig lebend im Freiland vorkommt. Das Tier wird im Durchschnitt 85 cm groß, wovon 45 cm auf den Körper und 40 cm auf den drehrunden und stark behaarten Schwanz entfallen. Nutria ist der spanische Name für das fertige Pelzwerk, hat sich aber für das Tier selbst eingebürgert. Von vielen Züchtern und Haltern wird der Sumpfbiber auch abgekürzt als „Biber" bezeichnet, er hat aber mit dem richtigen Biber *(Castor fiber)*, der an der Elbe nur noch in wenigen Exemplaren vorkommt, nichts zu tun.

Die Anzahl der Sumpfbiberfarmen bei uns war zeitweise sehr hoch, erwarteten doch die Besitzer eine hohe Rente aus der zunächst mühelos und einfach erscheinenden Zucht. Hinzu kam noch, daß in den zwanziger Jahren von sogenannten „Züchtern" eine fast marktschreierische Reklame betrieben wurde, um ihre „Zuchttiere" zu hohen Preisen abzusetzen. Es war daher nur verständlich, daß die Nutriafarmen wie Pilze aus der Erde schossen. Erst die später gebildeten Züchtervereinigungen brachten diesen Erwerbszweig auf eine solide Grundlage und mancher Konjunkturritter verschwand wieder von der Bildfläche. Große Notzeiten für die Farmen brachten der Krieg und die Nachkriegszeit durch Futtermangel und Mangel an Materialien zur Instandhaltung der Farmen. Kempe (1) gibt nach dem

Stande von 1949 die Gesamtzahl der Nutriafarmen in der DDR mit insgesamt 2744 an, in denen 33 299 Tiere gehalten wurden. Auf Sachsen-Anhalt entfallen hiervon allein 1246 Farmen mit 16 000 Tieren.

Es nimmt daher nicht wunder, wenn hin und wieder aus vernachlässigten Farmen Tiere entweichen und in der freien Natur vorgefunden werden. So berichtet bereits Erna Mohr (2), daß in Schleswig-Holstein der Sumpfbiber frei vorkommen soll macht aber keine zahlenmäßigen Angaben. Warwick (3) bringt bereits im Jahre 1935 eine Notiz, nach der mehrere Tiere in der freien Natur in verschiedenen Teilen Großbritanniens erlegt worden sind.

Von einem Bisamjäger aus Mecklenburg erhielt der Verfasser die Nachricht, daß auch dort mehrere Tiere gespürt worden sind.

In Sachsen-Anhalt sind schon seit vielen Jahren, gelegentlich der Maßnahmen zur Bekämpfung der Bisamratte, Tiere in Freiheit beobachtet worden, oder es trat der Fall ein, daß sich freilebende Sumpfbiber in den gestellten Reusen oder auch in den Schlageisen gefangen haben. Während in den früheren Jahren einer Meldung vom Vorkommen oder vom Fang eines Sumpfbibers weniger Bedeutung beigemessen wurde, da sie nur einzeln und selten eingingen, änderte sich die Beachtung dieser Tatsache, als die Meldungen während der letzten Jahre sich doch stärker vermehrten. Dem Bisambekämpfungsdienst gingen auch zahlreiche Meldungen vom Vorkommen von Bisamratten zu, wobei die Nachkontrolle der Örtlichkeit ergab, daß es Sumpfbiber waren, die beobachtet wurden. Wiederholt sind auch von den Anwohnern von Gewässern gegen den Bisamjäger schwere Vorwürfe erhoben worden, weil die „Bisamratten“ starke Schäden in den anliegenden Gärten und Feldern verursacht haben sollten. Es stellte sich aber auch hier heraus, daß die Schäden einem oder auch mehreren Sumpfbibern zur Last gelegt werden mußten. In Zusammenarbeit mit den in der Nähe wohnenden Farmbesitzern konnten manche Tiere wieder eingefangen werden.

Es wurden aber auch verendete Tiere aufgefunden; in einem Falle war sogar ein Tier in einer Eisscholle eingefroren. Im Januar 1952 fand ein Fischereimeister ein von einem Wilderer gestelltes Fuchseisen, in das ebenfalls ein Sumpfbiber geraten war.

Die Schäden in Feld und Garten sind mitunter bedeutend, so z. B. wurden an der Alten Saale bei Wispitz (Kr. Schönebeck) im Juni 1952 120 Kartoffelsträucher abgefressen und die Knollen aus der Erde gewühlt. Für das Entstehen eines größeren Schadens ist auch folgender Fall charakteristisch:

Ein Bauer meldete, daß in seinen Zuckerrüben und im Kohlfeld durch „Bisamratten“ größerer Schaden entstanden sei. Bei der Nachprüfung wurde festgestellt, daß es sich auch hier um Sumpfbiber handelte. Der Feldbesitzer wurde an die Zuchtvereinigung verwiesen, um den Farmbesitzer ausfindig zu machen. Der Schaden wurde mit ¼ ha Zuckerrüben und ⅛ ha Kohl im November 1951 angegeben. Im Februar 1952 schreibt der Feldbesitzer, daß „es sich um eine größere Herde gehandelt habe, welche aber jetzt sich wieder zur Elbe verzogen habe“.

Der Verfasser wurde vor wenigen Jahren in die Nähe von Halle gerufen, wo angeblich Bisamratten in einem Futterrübenstück stark geschädigt haben sollten. Bei der Nachprüfung konnte festgestellt werden, daß von einem kleinen Teich aus ein flach liegender Bisamrattenbau sich etwa 2 m unter einem Rübenstück in einen Garten erstreckte. Von dem wenige Quadratmeter großen Rübenstück war etwa die Hälfte, vielleicht 70 bis 80 Rüben von mittlerer Größe verschleppt und verzehrt. Mahlzeitreste waren fast nicht vorhanden. Da die Lage der Röhre und ihre große Öffnung einen guten Einblick gestatteten, konnte das im Bau befindliche Tier in der Höhlendämmerung erkannt werden. Die leuchtend rot-orangefarbenen Zähne und die große Schnauze bewiesen, daß es sich um keine Bisamratte, sondern um einen Sumpfbiber handelte, der sich durch Erweiterung des Bisambaues eine Unterkunft geschaffen hatte. Der in Kenntnis gesetzte Besitzer konnte das Tier mit einer Kastenfalle dann auch wieder einfangen.

Mit diesen Beispielen sei bewiesen, daß bei einem gehäuften, aber auch einem einzelnen Vorkommen von Sumpfbibern in der Freiheit starke bis stärkste Schäden in Feld und Garten entstehen können.

Bei Betrachtung der Lebensweise des Sumpfbibers ist man sofort geneigt, einen Vergleich zur Lebensweise der Bisamratte zu ziehen. Die Bisamratte ist durch ihre starke Wühltätigkeit ein Schädling ersten Ranges der Ufer von Gewässern aller Art, und zwar besonders dort, wo Bauten der Wasserwirtschaft und des Verkehrs angelegt worden sind. Der Sumpfbiber legt ebenfalls wie die Bisamratte seine Gänge in das Ufer. Die Röhren führen in Höhe des Wasserspiegels in das Erdreich, die Eingänge liegen also nicht wie bei der Bisamratte oder auch wie beim Biber unter, sondern über Wasser. Sie sind also leicht erkenntlich und auffindbar.

Ein eindrucksvolles Bild erhielt Verfasser über die möglichen Uferbeschädigungen durch Sumpfbiber in einer Farm, wo mehrere tausend Tiere in Einzel- und Massengehegen gehalten werden. Ein Bach durchfließt mehrere Gehege und hier ist es erschreckend, in welchem Umfange das Tier in seiner gehäuften Ansammlung das Ufer im wahrsten Sinne des Wortes verwüsten kann. Im Ufer ist eine Röhre neben der anderen angelegt, die entsprechend der Größe des Tieres einen Durchmesser von 25 bis 35 cm haben und sich bis mehrere Meter ins Ufer hinziehen. Viele von ihnen kommen mehrere Meter landeinwärts an die Oberfläche, so daß auch das hintere Land durchlöchert ist. Das



Abb. 1. Durch Nutria unterwühltes Ufer, stark zerklüftet
Foto: Hoffmann



Abb. 2. Reste einer ehemaligen länglichen Insel
Foto: Hoffmann

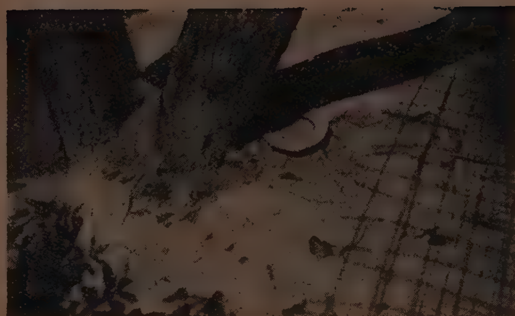


Abb. 3. Von Nutria benagter Baum
Foto: Hoffmann

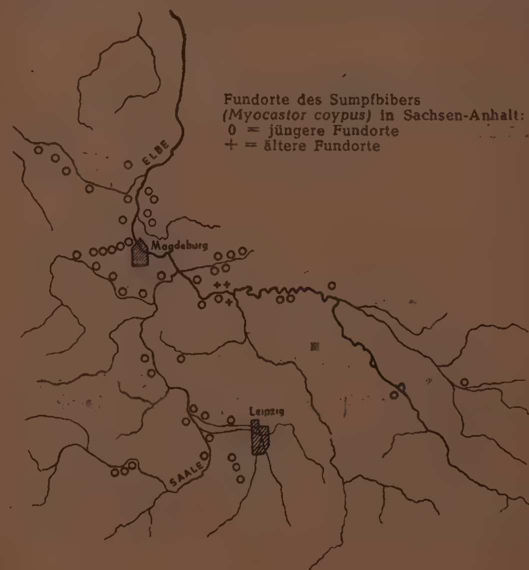
Ufer ist durch die eingefallenen Baue stark zerklüftet. Eine kleine längliche Insel ist vollständig verschwunden und nur wenige Erdhügel, durch Baumwurzeln gehalten, deuten ihr ehemaliges Vorhandensein an. Der Wasserpflanzenbestand ist vernichtet, und die am Ufer stehenden Bäume sind bis etwa 30 bis 40 cm Höhe benagt und vollständig ihrer Rinde beraubt, jüngere Bäumchen sind bereits eingegangen und viele Baumstümpfe zeugen davon, daß mancher Baum bereits entfernt werden mußte.

Wenn dies auch Verhältnisse sind, die durch ein massiertes Vorhandensein der Tiere entstanden, so muß man doch die Frage aufwerfen, inwieweit der Sumpfbiber in den freien Gewässern ein Konkurrent der Bisamratte werden könnte und welche Gefahren der Fischerei, der Wasserwirtschaft und dem Verkehr durch den Sumpfbiber drohen. Bei Betrachtung dieser Faktoren wiederum erhebt sich die weitere Frage, ob der Sumpfbiber überhaupt in der Lage ist, sich in unserem Klima den Winter über in Freiheit ohne Hilfe des Menschen zu halten, besonders dann, wenn die Gewasser mit starkem Eis überzogen sind, so daß das Tier sich nicht im Wasser bewegen kann. Warwick (3) betont, daß das Eis nicht in der Lage ist, den Sumpfbiber irgendwie zu beeinflussen. Wie Verfasser in der obengenannten großen Farm beobachten konnte, bewegen sich die Tiere bei Eis und im Schnee ohne jede Scheu völlig unbeeindruckt und beeinflußt. Wenn hier von Menschenhand den Tieren zum Schutz gegen zu starke Kälte Strohhütten als Unterschlupf geboten werden, so können die Tiere auch in der Freiheit sich derartiger Unterschlupfe in dichtbewachsenen Ufern bedienen und in Gemeinschaft mit ihren Erdhöhlen ohne Zweifel den Winter mit Schnee und Eis überstehen. Es wird selbstverständlich eine mehr oder weniger günstige oder ungünstige Beschaffenheit der Ufer den Tieren ein Überstehen der winterlichen Verhältnisse gestatten oder unmöglich machen. Hierzu würde noch kommen, ob es sich um Tiere handelt, die erst kürzlich aus der Farm entwichen sind oder um solche, die vielleicht schon in der Freiheit geboren wurden und aufgewachsen sind.

In welchem Umfange bereits das Tier in der Freiheit in Sachsen-Anhalt vorkommt, zeigt die Karte. Nicht immer sind es nur einzelne Tiere, die gemeldet wurden, sondern mehrere Male wurde von regelrechten Kolonien gesprochen, die sich aus Alt- und Jungtieren zusammensetzten. Nicht immer haben sich diese Kolonien erst in der Freiheit aus wenigen Alttieren gebildet, sondern mehrere Male wurden ganze Zuchten, z. T. sogar absichtlich, in die Freiheit entlassen. In dem einen Falle aus reinem Futtermangel, „damit sich die Tiere selbst ernähren sollen“, in einem anderen Falle zehn Stück, „um auszuprobieren, ob die Tiere in der Freiheit sich selbst halten können“. Bei einer Meldung wurde von „einer Herde“ gesprochen, bei zwei anderen Meldungen wiederum von 36 und von 30 Tieren. Erst in den letzten Tagen erreichte den Verfasser die Nachricht, daß ein Bisamjäger ein weibliches Alttier und sieben Stück Jungtiere beobachtet habe.

Die Merkmale für das Vorhandensein von Sumpfbibern sind die gleichen wie bei Biber und Bisamratte, nämlich Spuren im Schlamm, Futtersassen, Mahlzeitreste, Laufwechsel vom Wasser zu den Futterstellen in Garten und Feld, Losung und die Höhlen im Ufer.

Schwimmende Sumpfbiber sind von Bisamratten gut zu unterscheiden, weil der Sumpfbiber beim Schwimmen seinen Schwanz nur wenig und dann steif hin und her bewegt, während die Bisamratte den Schwanz sehr schnell im Gegentakt zu den Hinterfüßen in Höhe des Wasserspiegels hin und her pendelt und dadurch ein quirlendes Bild entsteht. Außerdem ist die Bisamratte weit lebhafter und



scheuer. Der Sumpfbiber dürfte vielleicht auch in der Freiheit zurückgezogener leben und weniger zutraulich als in der Gefangenschaft sein, also ebenso wie die Bisamratte sich dem Auge des Unberufenen schnell zu entziehen versuchen.

Daß der Sumpfbiber die Baue der Bisamratte annimmt, ist wiederholt beobachtet, im mitteldeutschen Biberschutzgebiet wird der Sumpfbiber auch die Baue des Elbe-Bibers annehmen.

Zusammenfassung:

1. Es ist Tatsache, daß mit vermehrtem Auftreten von Sumpfbibern in der Freiheit zu rechnen ist.

2. Die Möglichkeit des Entstehens von Schäden an Feld- und Gartenfrüchten und durch Unterwühlung der Ufer, ähnlich wie bei der Bisamratte, muß zugegeben werden.

3. Ein Überwintern von freilebenden Tieren liegt durchaus im Bereiche der Möglichkeit.

4. Es ist zweckmäßig, wenn dem Bisambekämpfungsdienst aufgegeben wird, durch die Bisamjäger alle Meldungen von der Beobachtung und dem Fang von Sumpfbibern sammeln zu lassen, um Unterlagen zu erhalten über ein etwaiges Ansteigen der Wildbestände und über ein eventuelles Vorkommen in anderen Gebieten der DDR.

5. Es ist Aufgabe der Pelztiervereinigungen, auf ihre Mitglieder hinzuwirken, für die einwandfreie Beschaffenheit der Einzäunungen Sorge zu tragen. Ein absichtliches Entlassen von Tieren in die Freiheit ist strengstens zu verbieten.

Schrifttum:

1. Kempe: Das Pelztierbuch, 1950, S. 11.
2. Zit. nach Stehli-Bromer: Welches Tier ist das? Kosmos, S. 38.
3. Warwick: Some escapes of coypus (*Myopotamus coypus*) from nutria farms in Great Britain. Journal of Animal Ecology, Vol. 4, Nr. 1, pp. 146—47, May, 1935.

Besprechungen aus der Literatur

Mai, W. F., and Lownsbery, B. F., **Crop Rotation in Relation to the Golden Nematode Population of the Soil.** Phytopathology Number 7, 1952, S. 345.

Von den Verfassern wurden auf Long Island Fruchtfolgeversuche auf Flächen durchgeführt, die mit *Heterodera rostochiensis* Woll. verseucht waren. Der Verseuchungsgrad war gleichmäßig und betrug im Durchschnitt 4—7 Zysten pro 10 g Boden. Zur Durchführung gelangte ausschließlich ein dreijähriger Fruchtwechsel, bei welchem als Zwischenfrüchte Bohnen, Getreide, Lolium perenne und Rotklee verwendet wurden. Als Vergleichsparzellen dienten solche mit kontinuierlichem Kartoffelbau. Letztere wurden zur Hälfte mit 450 lb. D-D pro acre behandelt. Als Testsorten dienten Green Mountain (Spätsorte) und Cobbler (Frühsorte), an denen der Verseuchungsgrad des Bodens im Nachbaujahr durch Abzählen der Zysten am Wurzelstock festgestellt wurde.

Ergebnis:

Crop grown in 1946 and 1947	Av. no. immature females per gram of potato root in 1948 Green Mountain	Cobbler
Potatoes	319	298
Red Clover	128	73
Perennial Rye Grass		
Green Beans	85	83
Corn	81	61
Potatoes + DD — 1947 Sept.	12	12
L. S. D. 0,01 level	56	53

Ein zweiter analoger Versuch, nur mit einer größeren Anzahl von Zwischenfrüchten, brachte das gleiche Ergebnis in Bezug auf die schon angeführten Zwischenfrüchte. Es wurde aber hierbei erneut festgestellt, daß der Zystenbesatz auf den Fruchtfolgen, die mit Gras angelegt wurden, besonders stark abnahm. Am günstigsten wirkte Poa pratensis, die nach Triffitt ein Schlüpfen der Larven bewirkt, ohne selbt von ihnen befallen zu werden. Die Schlüpfrate beträgt etwa 2/3 einer Kartoffelwurzelstimulation.

Scholz-Günther

Mai, W. F., **Susceptibility of Lycopersicon Species to the Golden Nematode.** Phytopathology Nr. 8, 1952, pp. 461.

1948 wurden in den USA verschiedene Arten der Gattung Lycopersicum auf ihre Anfälligkeit gegen *Heterodera rostochiensis* Woll. unter Gewächshausbedingungen getestet. Es zeigte sich hierbei, daß alle Arten befallen wurden. Befallsunterschiede sind allerdings bei den verschiedenen Provenienzen festgestellt worden. So zeigte z. B. *Lycopersicum peruvianum* (L)Mill. bei den einzelnen Herkünften in ihrer Befallsstärke (Zystenzahl/g Wurzelmasse) eine Variationsbreite von 0,4—18,0.

Scholz-Günther

Eichler, Wd., **Behandlungstechnik parasitärer Insekten.** Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, XIV, 286 S. mit 82 Abb., Preis geb. 19,60 DM.

Der Autor beabsichtigt mit diesem Büchlein „ein abgerundetes Kompendium der modernen mikroentomologischen Untersuchungsmethoden" zu geben. Es umfaßt die Abschnitte: Fang- und Sammelweise, Zucht und Haltung, Mittelprüfung, künstliche Infektion u. a. m., Konservierung, Trocknungspräparat, Einschlußpräparat, Schnittpräparation, Sammlungsverwaltung und Auswertungsmethoden sowie einen längeren Anhang. Den Schluß bilden die Verzeichnisse der Schriften, der gebrachten Abbildungen und der Stichworte. Es ist verständlich, daß der weitgezogene Rahmen des Büchleins eine umfassende Bearbeitung nicht zuläßt, zumal großer Wert auf die Einbeziehung der Pflanzenparasiten gelegt wurde. Dennoch wäre eine straffere Gliederung und Stoffbeschränkung wertvoller gewesen. Wenn der Verfasser im ersten Kapitel für Ceratopogoniden (S. 23) nur das Absammeln der Exuvien als Fang- und Sammelmethode anzugeben weiß, so verstößt er gegen seine eigenen Forderungen in Publikationsgestaltung (S. 211), indem er die vorhandene Literatur gar nicht berücksichtigt. Im zweiten Kapitel ist unter „Stechmücken" (S. 62) eine Korrektur vorzunehmen. Die beschriebene Zuchtanlage war zuerst von C. Schwarze in der von mir geleiteten Ent.-Vers.-Abteilung Malchow bei Berlin entwickelt worden, wo sie auch R. Piechocki besichtigte und auf Grund eigener Erfahrungen geringe Änderungen vornahm. Es wäre ungerecht, die Verdienste des bereits verstorbenen Rostocker Präparators schmälern zu wollen.

Das Kapitel Mittelprüfung beschränkt sich, im Gegensatz zu der Vollständigkeit der anderen Sachgebiete, nur auf einige spezielle Test- und Prüfungsverfahren, obwohl man gerade hier mehr erwartet

hätte. Eine zusammenfassende Bearbeitung der hygienisch-entomologischen Prüfungsmethoden wäre sehr begrüßt worden. Abschnitte, wie z. B. Terminologie, parasitäre Assoziationen, Brutplatzsoziologie der Stechmückenlarven und dergleichen hätten zugunsten der Behandlung mehr technischer Fragen, wie z. B. Spezialfragen der Mittelprüfung, zurücktreten müssen. Dennoch bildet das Büchlein eine wertvolle Ergänzung der vorhandenen entomologisch-technischen Literatur, da es zahlreiche methodische Anweisungen und Neuerungen enthält, über die der Autor aus eigener Erfahrung berichtet oder die der zum Teil schwer zugänglichen Literatur entnommen wurden. Mayer

Braun, Prof. Dr. Hans, **Möglichkeiten und Grenzen der Resistenzzüchtung.** Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Westdeutscher Verlag Köln und Opladen, Heft 10, Seiten 7 bis 39, mit Diskussion, 6,80 DM.

In einem umfassenden Vortrag wird die Entwickwicklung der Resistenzzüchtung behandelt. An Hand einiger Schulbeispiele wird die wirtschaftliche Bedeutung vor Augen geführt (Getreiderost, Gelbstreifigkeit des Zuckerrohrs, Kartoffelkrebs). Ertragssteigerungen durch Resistenzzüchtung werden an Hand von Ertragszahlen dargestellt. Die Schwierigkeiten durch das Auftreten von Biotypen aufgezeigt, die Grenzen der Resistenzzüchtung werden nicht verschwiegen. Die Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge muß gepaart sein mit hohem wirtschaftlichem Wert, wobei wiederum nicht nur Ertragshöhe, sondern ebensosehr zahlreiche andere wertbestimmende Faktoren eine Rolle je nach dem Verwendungszweck der Nutzpflanzen zu Speise- oder Wirtschaftszwecken oder zu industrieller Verwertung spielen.

Der Vortrag ist ohne Zweifel besonders gut geeignet, um als Unterlage für Lehrzwecke Verwendung zu finden, da er in klarer, prägnanter Form Möglichkeiten und Grenzen, Zweck und Ziel der Resistenzforschung und Resistenzzüchtung vor Augen führt. Schl.

Mildner, Th., **Der starke Roggenhalm.** Die Neue Brehm-Bücherei, Akademische Verlagsgesellschaft Geest u. Portig K.-G., H. 67, Leipzig, 1952.

Dieses neue Heft der Schriftenreihe „Die Neue Brehm-Bücherei" versucht, dem Naturfreund die bei der Betrachtung eines reifenden Roggenfeldes aufkommenden Fragen zu beantworten. In Form von Frage und Antwort behandelt der Verfasser einfach und leicht verständlich die Erscheinungen des Phototropismus, Geotropismus und des osmotischen Druckes. Einige zum Teil recht klare Abbildungen erleichtern das Verständnis der angeschnittenen Probleme. Wenn der Verfasser bei der Behandlung der Keimung, der Wurzelausbildung, der Standfestigkeit usw. auch oft das Objekt, die Roggenpflanze, verläßt und weit entfernt liegende Beispiele heranzieht, so verzeiht der Leser dies gerne, da hierbei interessante Erscheinungen aus dem Pflanzenleben behandelt werden. — Vom landwirtschaftlichen Standpunkt ist zur Wahl der Standweite zu sagen, daß der Bauer den Roggen nicht so eng sät, um möglichst langes Stroh zu bekommen, sondern hier stehen Kornertrag und Standfestigkeit an erster Stelle. Diese Gesichtspunkte begrenzen die Aussaatmenge nach oben und unten. — Das vorliegende Heft gibt dem Naturfreund neue Anregung zum Eindringen in die Eigenart und den Reichtum unserer Pflanzenwelt mit ihren zahlreichen Fragen und Problemen.

Ramson

Personalnachrichten

Nach langem, schwerem Leiden verschied am 29. September die langjährige Chefsekretärin der Biologischen Zentralanstalt,

Frl. Dora Hübner

Am 16. Mai d. J. konnte sie noch auf eine ununterbrochene 25jährige Tätigkeit an der Biologischen Reichsanstalt und hernach der Biologischen Zentralanstalt Berlin zurückblicken. Bei der Übersiedlung der Anstalt nach Kleinmachnow hat sie mir die Treue gehalten und war mir beim Wiederaufbau der Anstalt eine unentbehrliche Helferin. Neben ihrer Tätigkeit als Sekretärin des Chefs war sie bei der Schriftleitung des Nachrichtenblattes unschätzbar. Ihre Intelligenz und kritische Veranlagung, verbunden mit einer großen Gewissenhaftigkeit und Umsicht, waren Eigenschaften, die sie gerade für die Redaktion dieser Zeitschrift besonders geeignet machten. Hinzu kam ihre souveräne Beherrschung von Stenografie und Schreibmaschine als technische Voraussetzung.

Mit Dora Hübner schied eine Mitarbeiterin aus unserem Kreise, die allen ein Vorbild an treuer Pflichterfüllung und hilfsbereiter Kameradschaft gewesen ist. Alle, die ihr dienstlich und kameradschaftlich nahestanden, werden ihr ein treues Andenken bewahren.

Schlumberger

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. h. c. Otto Appel, Präsident i. R. der Biologischen Reichsanstalt †

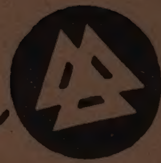
Bei Redaktionsschluß erreichte uns die Nachricht, daß der Nestor des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. h. c. Otto Appel, am Montag, dem 10. November 1952, sanft entschlafen ist. Eine Würdigung seiner Persönlichkeit werden wir in der Januarnummer des „Nachrichtenblattes" bringen.

Berichtigung

In dem Aufsatz von H. Schmidt: „Zur Entwicklung der chemischen Unkrautbekämpfungsmittel" in Nr. 10, 1952, des „Nachrichtenblattes" muß es auf Seite 188 in der zweiten Spalte im zweiten Abschnitt heißen:

Spritzmittel (nicht Stäubemittel!).

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Buch- und Zeitschriftenverlag, Berlin NW 7, Reinhardtstraße 14; Fernsprecher: 42 56 61; Postscheckkonto: Berlin 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 52 04 41. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Linienstraße, Berlin N 4.



Neue Mitteilungen

für Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüsebau, Veterinärmedizin und Geflügelzucht

'ALCID' VEREINIGUNG VOLKSEIGENER BETRIEBE

FAHLBERG-LIST MAGDEBURG

CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN

BEIZMITTEL FÜR SAATGUT

GERMISAN
Universal-Trockenbeize; Saatgut-Naßbeize, anerkannte und bewährte Beizmittel für alle Getreidearten und andere landwirtschaftliche und gärtnerische Sämereien. GERMISAN steigert die Hektarerträge und sichert gesundes Erntegut. Jeder verantwortungsbewußte Bauer und Gärtner beizt daher das Saatgut mit GERMISAN!

BODENDESINFEKTION

GERMISAN-Bodendesinfektion gegen Vermehrungspilze im Gemüsebau, z. B. gegen Schwarzbeinigkeit, Umfallkrankheit, auch Tomatenstengelfäule, Kohlhernie, zur Desinfektion der Erde in Saat- und Pikierbeeten. Die Wirtschaftlichkeit im Gemüsebau und die Qualität der Früchte steigt durch GERMISAN-Bodendesinfektion.

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL GEGEN NAGETIERE

HORA-Giftpaste, phosphidhaltig, amtlich anerkannt gegen **Ratten** und **Wühlmäuse**, besonders geeignet zum Auslegen von Giftködern an behördlich angeordneten Rattenkampftagen.
HORA-Giftpaste ist ein Starkgift von tödlicher Wirkung und kann, mit geeigneten Lockspeisen vermischt, allen Standortverhältnissen der Ratten und Wühlmäuse angepaßt werden. 80 Millionen Ratten gilt es zu vernichten!

HORA-Giftgetreide, phosphidhaltig, amtlich anerkannt gegen **Feldmäuse**. Besonders in mäusereichen Jahren muß eine planvolle Bekämpfung der Feldmäuse organisiert werden, denn Mäuse vernichten große Teile der Ernten!

HORA-Räucherverfahren
dient zur Vernichtung von Feldmäusen, Wühlmäusen, Ratten, Hamstern und anderen in Höhlen und Gängen lebenden Schädlingen; auch Wespen, Hornissen und ähnliche Schadinsekten werden damit wirksam bekämpft. Die Räucherpatronen (Type Normal und Type Rapid) werden in Räucherapparaten abgebrannt, sind stets gebrauchsfertig und zünden, selbst bei starkem Wind, sofort! Für Menschen und Großtiere, auch für Wild, im Freien ungiftig! Bei starkem Feldmausbefall reichen 12 Patronen für 1 ha aus.

Diese Mitteilungen für Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüsebau, Veterinärmedizin und Geflügelzucht erscheinen in regelmäßigen Abständen in Fachzeitschriften und weisen im Hauptinserat auf unsere ...mittel hin.

VORRATSSCHUTZMITTEL

AGERMIN-Streupulver
verhindert das Keimen von in Kellern und Mieten lagernden Speise- und Wirtschaftskartoffeln; diese halten sich bis zur nächsten Ernte frisch und prall und sind daher gut schälbar. Keine Nährstoffverluste, da der Kalorienwert bis zur Zeit des Verbrauches — und sei es bis zum Sommer bzw. Herbst — voll erhalten bleibt. AGERMIN sollte in jedem Haushalt verwendet werden!

REINIGUNGSMITTEL

PURBINA
Reinigungsmittel für Haushalt, Industrie, Landwirtschaft, Molkereien, landwirtschaftliche Nebenbetriebe und sanitäre Anlagen. Es entfernt jegliche Verunreinigung und Verkrustung, auch Kesselstein, Milchstein usw., besonders aber Ablagerungen von harnsauren Salzen und anderen Ausscheidungen.

Tierarzneimittel

RÄUDOL- Einreibemittel

RÄUDOLAN- Bademittel

gegen Räudemilben und sonstiges Fellungeziefer an Haustieren. Große Tiefen- und Heilwirkung schon nach einmaliger Anwendung.

RÄUDOL- Einreibemittel

beseitigt die Kalkbeine des Geflügels.

PROMTAN

ein Desinfektionsmittel für alle Zwecke der Veterinärmedizin: zur Vorbeugung von Tierseuchen und zur ständigen Desinfektion des Viehes und der Stallungen.

E+

AUS DEM WERK



Wir stellen als Beitrag zum Fünfjahrplan Dünge-, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel her und helfen somit die Hektarerträge steigern.

DÜNGEMITTEL

SUPERPHOSPHAT
der bekannte Phosphorsäure-Dünger für Landwirtschaft u. Gartenbau
MISCHDÜNGER
in verschiedenen gangbaren Mischungen, wie Ammoniak-Superphosphate (A/S-Dünger) und AMSUPKA-Volldünger.

TIERARZNEI- UND DESINFEKTIONSMITTEL

RÄUDOL und RÄUDOLAN
(Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan) sind hervorragend geeignet als Einreibe- bzw. Bademittel gegen Räudemilben und sonstiges Fellungeziefer an Haustieren. Große Tiefen- und Heilwirkung schon nach einmaliger Anwendung! Gesundheitszustand und Aussehen der Tiere bessern sich zusehends. Bei sachgemäßer Anwendung keine schädlichen Nebenwirkungen!
Kalkbeine des Geflügels heilen schnell und zuverlässig nach der Behandlung mit RÄUDOL.

STREU-MIANIN
hochwertiges Trocken-Desinfektionsmittel mit stark keimtötender Wirkung gegen Seuchen und andere Krankheiten des Geflügels. Für Mensch und Tier unschädlich, da ungiftig! STREU-MIANIN hat einen angenehm erfrischenden Geruch, der das Wohlbefinden der Tiere steigert.

STREU-HEXAMIN
Geflügel und andere Haustiere bleiben gesund und ungezieferfrei durch regelmäßige Anwendung von Streu-Hexamin! (Wirkstoff: Streu-Mianin + Gamma-Hexachlorcyclohexan.) Dieses Kombinationspräparat ist ein großer Fortschritt, der besonders in Seuchenzeiten und bei Ungezieferplagen gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

PROMTAN
zur Desinfektion für alle Zwecke der Veterinärmedizin, zur Vorbeugung von Tierseuchen und zur Desinfektion des Viehes und der Stallungen bei Seuchen. Zur Großraumdesinfektion von Viehhallen, -märkten und -ausstellungen, Schlachthöfen, Fahrzeugen und Geräten.

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL GEGEN INSEKTEN

ARBITEX-Staub
(Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan) ist ein hochwirksames Berührungs-, Fraß- und Atemgift, das der Kartoffelkäfer und alle anderen Schadinsekten in Land- und Fors[t]wirtschaft, Obst- und Gemüseb[au] sicher vernichtet. ARBITEX ist f[ür] Menschen, Haustiere, Vögel u[nd] Pflanzen bei sachgemäßer Anw[en]dung unschädlich. ARBITEX z[um] Schutze der Bienen nicht in Blüte stäuben!

KALKARSENSPRITZMITTEL „Fahlberg"

zur Vernichtung fressender In[sekten] in Land- und Forstwirtschaft, und Gemüsebau, wie: Kartoff[elkäfer,] Rübenaaskäfer, Schildkäfer, [...] Nonne, Obstmade, Raupen, [...] dung: in 0,4%iger Spritzbrüh[e ...] auf 100 l Wasser, wenn ni[cht ...] Kartoffelkäfer-Abwehrdiens[t ...] angeordnet. Vorsicht! Gift!